



UNIVERSITAS INDONESIA

**Terjemahan Beranotasi Buku *HOW COME*
ke Bahasa Indonesia**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Humaniora**

**MEIRANI JACOEBS
NPM 0706182305**

**FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN BUDAYA
PROGRAM STUDI LINGUISTIK
DEPOK
JULI 2010**





UNIVERSITAS INDONESIA

**Terjemahan Beranotasi Buku *HOW COME*
ke Bahasa Indonesia**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Humaniora**

**MEIRANI JACOEBS
NPM 0706182305**

**FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN BUDAYA
PROGRAM STUDI LINGUISTIK
DEPOK
JULI 2010**



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa tesis ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Indonesia.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan Plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Indonesia kepada saya.



Jakarta, 14 Juli 2010


(Meirani Jacob)

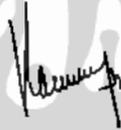
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Meirani Jacoeb

NPM : 0706182305

Tanda Tangan :



Tanggal : 14 Juli 2010

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Meirani Jacob
NPM : 0706182305
Program Studi : Linguistik
Judul Tesis : Terjemahan Beranotasi buku *How Come* ke Bahasa Indonesia.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Humaniora pada Program Studi Linguistik Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Rahayu Surtiati Hidayat (*Rahayu Hidayat*)

Penguji : M. Umar Muslim, Ph. D (*M. Umar Muslim*)

Penguji : Grace Wiradisastira, M. Ed (*Grace Wiradisastira*)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Juli 2010

Dekan Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya



Rambang Wibawarta
NIP 131882265

KATA PENGANTAR

Saya memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang dengan rahmat dan ridho-Nya akhirnya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam meraih gelar Magister Humaniora. Hal itu hanya dapat tercapai dengan adanya bantuan dan dukungan dari orang-orang yang telah berjasa sejak awal hingga tugas Terjemahan Beranotasi ini selesai. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengueapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada mereka.

Terima kasih yang sebesar-besarnya saya ueapkan kepada Prof. Dr. Rahayu Surtiati Hidayat selaku pembimbing saya, pembimbing akademik, dan dosen dalam beberapa mata kuliah, yang telah meluangkan waktunya, dan dengan kesabaran dan ketelitiannya mengarahkan dan membantu saya untuk memperbaiki tugas akhir ini. Selanjutnya, saya berterima kasih kepada Ibu Grace Wiradisatra, M.Ed, yang telah turut membantu dalam memperbaiki terjemahan saya dan banyak memberikan saran yang sangat berguna dalam menyelesaikan tesis ini. Terimakasih kepada Bapak M. Umar Muslim, Ph.D yang telah membantu dalam memperbaiki tugas akhir ini.

Terima kasih kepada para dosen di program studi linguistik yang telah memberikan ilmunya kepada saya selama masa perkuliahan.

Terima kasih kepada staf sekretariat program linguistik, Mbak Nur dan Mbak Rita yang telah membantu saya selama ini dalam memberikan berbagai informasi.

Terima kasih kepada segenap pimpinan STBA LIA, pimpinan Jurusan Bahasa Inggris STBA LIA, dan seluruh dosen baik tetap maupun tidak tetap yang telah membantu saya dan mendorong saya untuk segera menyelesaikan tesis ini.

Terima kasih yang paling dalam kepada suamiku, semua anak, mantu, dan cucu yang dengan kesabaran dan pengertiannya selalu memberikan semangat, dan dorongannya.

Terima kasih juga kepada semua teman S2 program linguistik angkatan 2007 yang selalu memberikan semangat untuk tetap melanjutkan kuliah.

Akhirnya, Tuhan jualah yang akan membalas kebaikan semua yang telah membantu saya dengan anugerah Nya. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dalam bidang penerjemahan.

Depok, 14 Juli 2010

Penulis



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

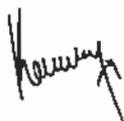
Sebagai civitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meirani Jacob
NPM : 0706182305
Program Studi : Linguistik
Fakultas : Ilmu Pengetahuan Budaya
Jenis Karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul *Terjemahan Beranotasi buku How Come ke Bahasa Indonesia* beserta perangkat yang ada (CD-ROM). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 14 Juli 2010
Yang menyatakan



(Meirani Jacob)

ABSTRAK

Nama : Meirani Jacob
Program Studi : Linguistik
Judul : Terjemahan Beranotasi buku *How Come* ke Bahasa Indonesia

Terjemahan beranotasi sebagai tugas akhir ini, bertujuan untuk memberikan pertanggungjawaban atas padanan yang dipilih dalam menerjemahkan secara mandiri buku *How Come* ke bahasa Indonesia. Teks sumber yang saya pilih adalah teks teknis, dan berjenis ilmiah populer. Dalam menerjemahkan saya menggunakan ideologi domestikasi dan metode komunikatif mengingat teks yang bersifat informatif. Unsur yang dipermasalahkan dalam penerjemahan dan dianotasi ada empat kelompok, yaitu istilah, nama jenis, idiom, dan tanda baca. Dengan demikian, sejumlah prosedur digunakan agar berbagai masalah yang ditemukan dalam penerjemahan dapat diatasi. Prosedur penerjemahan adalah transferensi, padanan budaya, penjelasan tambahan, *calque*, dan transposisi. Selain itu, untuk mencari padanan yang lazim dalam budaya BSA, digunakan berbagai rujukan baik dari narasumber, internet, penelusuran pustaka, dan berbagai kamus. Survei dan wawancara dengan narasumber digunakan untuk mengetahui kelaziman dalam budaya BSA selain pemahaman teks sumber. Akhirnya dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa penerapan prosedur yang tepat dapat membantu penerjemah untuk mengatasi permasalahan penerjemahan akibat pertemuan dua budaya.

ABSTRACT

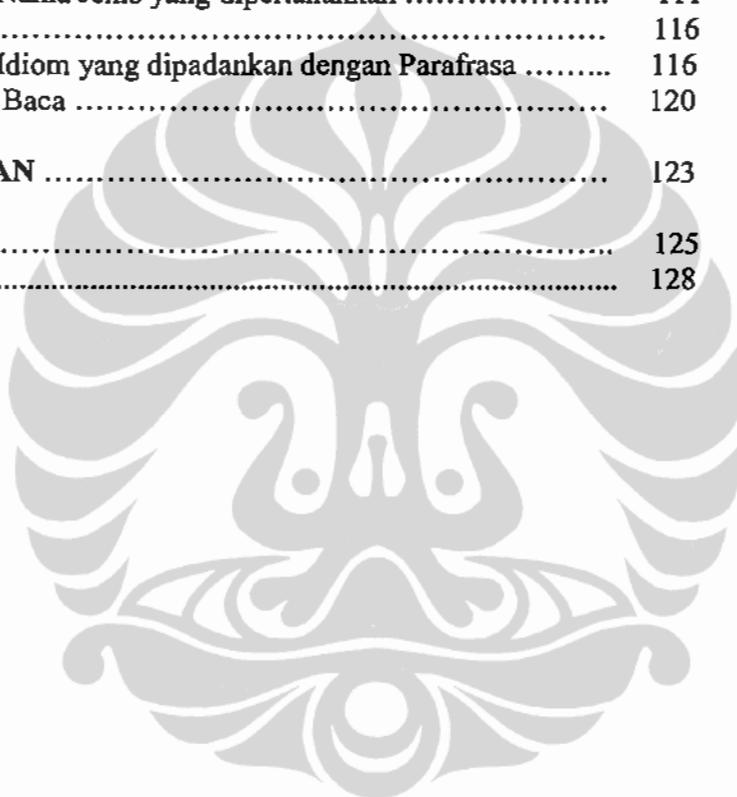
Name : Meirani Jacob
Study Program : Linguistics
Title : Annotated Translation of the book *How Come* to Indonesian Language

The objective of this final annotated translation assignment is to give justification of the equivalences chosen in translating the book *How Come* into Indonesian language independently. The source text chosen is a technical text and the type is popular science. The ideology used here is domestication and the method is communicative which is related to informative text. Some elements to be annotated is categorized into four groups: terms, common nouns, idioms, and punctuations. Therefore, some procedures are used in order to cope with the problems found in the translation. They are transference, cultural equivalence, contextual conditioning, *calque*, and transposition. Besides, to achieve a natural equivalence in the TL culture, some references, Internet, and dictionaries are used. Conducting surveys and interviews to gain the naturalness in TL culture and also comprehensibility of the SL. The conclusion of this research is, that the application of the appropriate method could overcome the translation problems which is caused by the two different cultures.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Teks Sumber	3
1.3 Riwayat Pengarang	10
1.4 Alasan Pemilihan Teks	10
1.5 Pembaca Sasaran	11
1.6 Sistematika Penulisan	11
Bab II KERANGKA TEORI DAN METODOLOGI	12
2.1 Pengantar	12
2.2 Penerjemahan	12
2.2.1 Langkah Dalam Penerjemahan	15
2.2.2 Penerjemahan Teknis	17
2.2.2.1 Istilah	17
2.2.2.2 Teks Teknis	18
2.3 Metode Penerjemahan	19
2.4 Prosedur Penerjemahan	25
2.4.1 Transferensi (<i>Transference</i>)	25
2.4.2 Naturalisasi (<i>Naturalisation</i>)	26
2.4.3 Transposisi atau Pergeseran Bentuk	27
2.4.4 <i>Calque</i> (<i>Through Translation or Loan Translation</i>)	27
2.4.5 Padanan Kultural (<i>Cultural Equivalence</i>)	28
2.4.6 Penjelasan Tambahan (<i>Contextual Conditioning</i>)	28
2.5 Ideologi	29
2.6 Metodologi Penerjemahan Beranotasi	29
2.6.1 Proses Penerjemahan	30
2.6.2 Proses Anotasi	31
BAB III TEKS TERJEMAHAN	33
BAB IV TEKS SUMBER	66
BAB V ANOTASI	92
5.1 Pengantar	92
5.2 Istilah	92
5.2.1 Istilah yang ada padanannya dalam	

	bahasa Indonesia	93
5.2.2	Istilah yang diterjemahkan melalui prosedur naturalisasi	99
5.3	Nama Jenis	105
5.3.1	Nama Jenis dari bahasa Inggris ke bahasa Latin.....	105
5.3.2	Nama Jenis dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia	106
5.3.3	Nama Jenis yang dipertahankan	111
5.4	Idiom	116
5.4.1	Idiom yang dipadankan dengan Parafrasa	116
5.5	Tanda Baca	120
BAB VI	KESIMPULAN	123
DAFTAR REFERENSI		125
GLOSARIUM		128



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan secara umum adalah proses pengubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan (KBBI 2005, 263). Secara khusus pendidikan bagi anak-anak merupakan bagian tersendiri yang seyogyanya diberikan dengan cara yang efektif dan efisien. Pendidikan formal telah mereka dapatkan di sekolah. Namun, anak-anak tetap membutuhkan pengetahuan di luar pendidikan formal yaitu melalui buku bacaan yang berisi ilmu pengetahuan. Buku itu haruslah dikemas sedemikian rupa sehingga menarik untuk dibaca. Banyak sudah buku yang beredar yang menyuguhkan pengetahuan untuk anak. Namun, buku *How Come* yang ditulis oleh Kathy Wollard (1993) adalah sebuah buku ilmiah populer yang bertumpu pada pertanyaan yang lazim diajukan anak-anak mengenai berbagai hal yang menggugah keingintahuan mereka. Pertanyaan biasanya bagaimana terjadinya, mengapa demikian, mengapa berbeda satu dan lainnya, dan seterusnya. Semua pertanyaan dapat ditemukan jawabannya di dalam buku itu.

Untuk menerjemahkan buku tersebut saya harus memahami terlebih dahulu apa definisi, metode, dan prosedur penerjemahan. Berbagai definisi mengenai penerjemahan ditawarkan oleh banyak pakar. Salah satunya adalah Nida dan Taber (1974, 12) yang menyebutkan bahwa penerjemahan adalah “upaya untuk mengungkapkan kembali pesan yang terkandung dalam teks sumber (TSu) ke dalam teks sasaran (TSa) dengan padanan yang sedekat-dekatnya dan paling wajar”. (lihat juga Catford 1965, Larson 1984, Newmark 1988, dan Hoed 2006). Selama ini, orang berpendapat bahwa penerjemahan adalah meneari makna leksikal dari kata yang ada dalam TSu untuk dipadankan dengan kata yang ada dalam bahasa sasaran (BSa) tanpa melihat apa maksud penulis. Jadi penerjemahan bukan sekadar mereproduksi teks aslinya. Dari beberapa definisi itu, dapat dikatakan bahwa pada dasarnya, penerjemahan merupakan penearian padanan dari satu bahasa ke bahasa lain. Meneari padanan

yang dekat, wajar, dan berterima dalam B_{Sa} bukanlah hal yang mudah karena banyak masalah muncul.

Padanan adalah unsur bahasa sasaran yang mengandung pesan yang sama dengan bahasa sumber (B_{Su}). Kesepadanan adalah keserupaan pesan yang diterima, di pihak satu oleh penerima dalam bahasa sumber dan di pihak lain oleh penerima dalam bahasa sasaran. Ini berarti bahwa kesepadanan diukur tidak hanya dengan makna unsur bahasa yang bersangkutan, tetapi juga dengan pemahaman suatu terjemahan oleh penerimanya. Oleh karena itu, penerjemahannya harus mengikuti prosedur, metode, dan teknik yang tepat (Newmark 1988) agar dapat dibaca dan dipahami dengan mudah oleh para pembacanya. Apabila di dalam bahasa sasaran tidak ditemukan padanan leksikal untuk sebuah kata dalam Teks Sumber (T_{Su}), menurut Maehali (2009), penerjemah dapat melakukan pemadanan bercatatan. Misalnya, kata Inggris *halloween* tidak ada padananannya di dalam bahasa Indonesia, maka dalam terjemahannya kata *halloween* tetap digunakan lalu dengan penulisan diberi eatan kaki.

Contoh:

T_{Su}: The history of *halloween*, like any other festival's history is inspired through tradition that have transpired through ages from one generation to other.
(<http://en.wikipedia.org/wiki/Halloween>).

T_{Sa}: Sejarah *halloween*, seperti semua sejarah festival, terinspirasi melalui tradisi yang telah berlangsung berabad-abad dari generasi ke generasi.

Halloween merupakan perayaan akhir musim panen yang berasal dari orang Kelt zaman kuno yang jatuh setiap tanggal 31 Oktober.

Jika pemadanan bercatatan dilakukan untuk membuat eatan yang menjelaskan kata itu, di pihak lain, anotasi dilakukan untuk menjelaskan proses pemilihan padanan dengan mencari berbagai rujukan untuk menguatkan keputusan dan pertanggungjawaban penerjemah atas pilihannya. Menurut William dan Chesterman (2002, 7), "terjemahan beranotasi (terjemahan dengan komentar) adalah sebuah bentuk introspektif dan retrospektif seorang penerjemah menerjemahkan teks dan dalam waktu bersamaan menuliskan komentar tentang

proses penerjemahan yang dilakukan. Komentar itu meliputi analisis aspek dari teks sumber serta alasan yang melatari setiap penjelasan pemecahan masalah dari masalah penerjemahan”. Berhubungan dengan itu, di dalam terjemahan, saya membuat anotasi atas padanan yang telah saya pilih.

Dalam proses penerjemahan ini, pengungkapan pesan yang ada di dalam buku yang akan diterjemahkan ke dalam bahasa sasaran (BSa) akan mengalami perubahan, yang disebut pergeseran bentuk. Pergeseran bentuk adalah prosedur dalam penerjemahan yang melibatkan perubahan bentuk gramatikal dari BSu ke BSa. Hal itu disebabkan oleh kaidah struktur gramatikal yang berbeda dari setiap bahasa. Seperti dikatakan Nida dan Taber (1974, 3), “*each language has its own genius*”. Selain itu, Nida dan Taber (1974, 12) melanjutkan, “...penekanan dilakukan pada makna, kemudian pada bentuk”. Dapat diartikan bahwa bentuk dapat dan boleh berubah karena maknalah yang harus diprioritaskan. Oleh karena penyampaian pesan lebih dipentingkan, struktur kalimat dalam TSa dapat berubah sesuai dengan kaidah dalam BSa. Saya setuju dengan pendapat Nida dan Taber (1974), karena dalam penerjemahan seorang penerjemah kecil kemungkinan untuk memertahankan makna dan bentuk bersamaan. Jadi, apabila bentuk tidak dapat dipertahankan, penerjemah dapat mengubah bentuk, menambah, atau mengurangi informasi di dalam terjemahannya, asalkan pesan atau maknanya tetap sesuai dengan maksud penulis TSu.

Oleh karena itu, dalam penerjemahan ini anotasi yang saya lakukan bertujuan untuk memberikan penjelasan atas padanan yang telah dipilih beserta proses bagaimana mendapatkannya. Sebagai penerjemah yang bertanggung jawab saya harus melakukan semua itu.

1.2 Teks Sumber

Buku *How Come* ini adalah jenis teks ilmiah populer yang ditulis oleh Kathy Wallord dan diterbitkan pada tahun 1993 di Amerika. Buku ini membahas bagaimana menjawab dan menjelaskan kepada anak atas pertanyaan yang diajukan oleh mereka, mengenai segala hal yang ada di muka bumi ini.

Buku *How Come* dibagi dalam delapan (8) bab, namun yang saya ambil hanya satu yang berjudul *At the Zoo* pada bab 7, dan dari bab tersebut hanya

beberapa bagian yang diambil sebagai TSu untuk diterjemahkan dan dianotasi. Hal ini dilakukan dalam memenuhi jumlah kata yang dipersyaratkan. Adapun sub judul dari bab *At the Zoo* adalah sebagai berikut.

1. At the Zoo
2. Why do people say cats have nine lives?
3. Why do some animals have four legs while others have only two?
4. How can bats navigate in the dark?
5. How come the black widow spider eats her mate?
6. Why do spider spin webs?
7. Why do dogs see in black and white?
8. How come giraffes have long necks?
9. Is a panda a bear?
10. How did the zebra get its stripes?
11. Why do some animals do hibernate?
12. Why does fruit get sweeter as it ripens?
13. How do fireflies glow?
14. How do bees make honey?
15. How come some birds can't fly?
16. Why do penguins have fur instead of feathers?
17. How can parrots imitate words?

Dari delapan bab yang ada di dalam buku *How Come*, saya meringkas keseluruhan bab sebagai berikut.

Bab 1: Color & Tricks of Light

Bab ini menjelaskan cahaya, warna, serta proses pembentukan keduanya. Penjelasan diawali dengan menggambarkan apa itu cahaya, serta bagaimana kriteria cahaya yang dapat kita lihat, yaitu berdasarkan panjang gelombang dari cahaya tersebut. Penjelasan selanjutnya menggambarkan berbagai gejala alam yang berkaitan dengan warna dan cahaya. Pertanyaan dimulai dari yang paling simpel dan populer, misalnya "Mengapa langit berwarna biru?", di sini dijelaskan sebabnya. Lalu dijelaskan juga mengapa daun berubah warna di waktu musim

gugur, dan asal-muasalnya pelangi. Mengapa kobaran api umumnya berwarna oranye? Mengapa sebagian laut berwarna hijau dan lainnya berwarna biru, serta apa sebabnya bulan dan matahari seakan-seakan berubah warna. Dari mana bintang mendapatkan cahayanya, apakah itu *aurora borealis* serta bagaimana proses terjadinya, dan mengapa bintang berkerlap-kerlip. Tak ketinggalan juga pertanyaan mengenai mengapa pada hari yang panas kita seakan melihat bayangan air di depan kita.

Bab 2: Forces & Particles

Bab ini menelaah lebih jauh sifat benda yang berkaitan dengan materi dasar pembentuknya serta kekuatan alam yang memengaruhinya. Dimulai dari menjawab pertanyaan mengapa gelembung berbentuk bulat, lalu mengapa jika kita membalikkan gelas basah, sisa tetesan air menempel di dasar dan sisinya. Mengapa tetesan air menempel di dedaunan? Kemudian, bagaimana para ilmuwan tahu akan keberadaan atom, dan seberapa kecil molekul udara. Jika benda padat, seperti gelas dan es terbuat dari atom yang terbungkus rapat, mengapa kita dapat melihatnya tembus pandang? Mengapa sejumlah atom bersifat radioaktif? Bagaimana caranya orang mengambil foto tulangmu dengan sinar X. Selanjutnya, pembahasan yang berkenaan dengan keadaan angkasa adalah pertanyaan mengapa planet-planet berbentuk sangat bulat. Bagaimana caranya hingga bintang-bintang tetap di tempatnya, serta bagaimana roket bergerak di ruang angkasa ketika tidak terdapat udara untuk mendorongnya. Apakah mungkin untuk melaksanakan perjalanan waktu, serta apa yang terjadi pada sebuah objek jika ia bergerak mendekati kecepatan cahaya?

Selanjutnya, juga membahas listrik dan magnet, yaitu mengenai apa yang menyebabkan listrik statis di rambutmu, mengapa jika tanganmu basah dan menyentuh sesuatu yang bermuatan listrik kamu akan mengalami kejutan, dan bagaimana magnet tarik menarik. Terakhir, gejala fisika lainnya yang tak kalah menarik adalah mengapa para ilmuwan mengatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan? Lalu, apa sebabnya lampu neon berpendar, apa itu efek *Doppler*, dan mengapa bumerang dapat terbang kembali.

Bab 3: The Great Beyond

Bab ini menjelaskan bagaimana sulitnya membayangkan ukuran sebenarnya dari alam semesta. Sistem tata surya kita sepertinya teramat besar, berukuran lebih dari 4 triliun mil jauhnya dari matahari. Namun, nyatanya matahari hanyalah satu dari miliaran bintang lainnya yang membentuk galaksi kita, yaitu Galaksi Bima Sakti. Terdapat ratusan triliun galaksi lainnya terbentang di jagat raya. Bagian dari buku ini membahas jagat raya dan isinya. Pertanyaan pertama adalah mengapa bila kita lihat bintang seakan-akan membentuk gambar, mengapa terdapat galaksi dan ada berapa banyak galaksi sebenarnya, dan apa saja nama galaksi lainnya tersebut. Dibahas juga mengenai mengapa ruang angkasa gelap. Jika tidak ada bintang, apakah kehidupan juga tidak ada? Selanjutnya adalah menjawab pertanyaan mengenai benda-benda langit, seperti apakah pulsar itu dan bagaimana mereka terbentuk? Apa itu lubang hitam, dan mengapa ia menarik benda-benda di angkasa ke dalamnya, dan jika cahaya tidak memiliki masa, mengapa ia tidak dapat melewati gravitasi dari lubang hitam. Pertanyaan terakhir di bagian ini adalah apakah para ilmuwan masih berpikir bahwa kehidupan dimulai dengan adanya Dentuman Besar?

Bab 4: The Solar System

Bab ini membahas sembilan planet dalam orbit yang teratur rapi mengelilingi matahari yang berpijar secara konstan. Hal itu merupakan gambaran umum dari tata surya kita. Namun, faktanya lebih menarik, karena terdapat juga lusinan bulan yang tidak biasa, ribuan asteroid dan ratusan komet. Sistem tata surya juga selalu berubah, terkadang secara ekstrem. Dari situlah muncul berbagai pertanyaan yang dijawab dalam bagian ini, terutama yang menyangkut tata surya dan berbagai unsur didalamnya. Pembahasan diawali dengan proses terbentuknya matahari, dan apa yang akan terjadi pada matahari dalam jutaan tahun dari sekarang. Kemudian digambarkan juga bagaimana kerja matahari menjaga agar para planet tetap berada di orbitnya, dan apakah matahari bersinar di kesembilan planet yang ada, serta apakah ada system tata surya selain yang kita ketahui. Selanjutnya, bagian ini menelaah lebih dalam mengenai planet, yaitu dengan menjawab pertanyaan apakah Venus sama dengan bumi, dan mengapa

planet Mars berwarna kemerahan. Mengapa Yupiter memiliki bintik merah, dan mengapa Saturnus memiliki cincin disekelilingnya. Mengapa Pluto bertukar orbit dengan Neptunus serta mengapa bumi itu berposisi miring pada porosnya. Mengapa bumi tidak pernah melambat atau bahkan berhenti berputar dan apa yang akan terjadi pada bumi bila tertabrak meteor besar? Benda-benda langit lainnya juga dibahas, seperti darimana datangnya komet, apakah itu bintang jatuh. Mengapa gerhana terjadi, dari mana datangnya bulan. Di saat bulan sabit, dimanakah bagian yang tidak terlihat berada, serta mengapa ada kubangan di bulan dan di planet-planet lainnya.

Bab 5: Our Home Planet

Bab ini memaparkan bumi yang jika dilihat dari ruang angkasa, adalah planet berawan berwarna putih-biru dan memiliki sebuah bulan keperakan. Bumi telah berubah banyak dalam usianya yang telah mencapai 4,6 triliun tahun, Ilmuwan berpendapat bahwa bumi terbentuk dari sekumpulan awan debu dan gas yang berubah menjadi sebuah bola membara, dan kemudian mendingin. Setelah di bagian sebelumnya membahas penuh mengenai sistem tata surya, di bagian ini kita akan lebih dalam membahas mengenai planet kita, yaitu planet Bumi beserta gejala alamnya. Di sini dijelaskan bagaimana kita dapat menghitung jarak keliling bumi, bagaimana bulan menyebabkan air pasang di lautan. Apa benar bahwa benua itu bergerak, dan apa benar awalnya benua merupakan satu daratan luas? Lalu dibahas bagaimana cara ilmuwan menentukan umur bumi dan bagaimana mungkin tulang dinosaurus masih ada di bumi setelah 65 juta tahun lamanya. Tak ketinggalan bagian bumi pun dikupas, mengapa isi perut bumi sangatlah panas, apakah lapisan ozon itu dan mengapa bila kita merusaknya, maka kita juga yang akan dirugikan? Terakhir, jika oksigen teramatlah penting bagi kehidupan, mengapa hanya seperlima dari atmosfer yang berisikan oksigen ?

Bab 6: How's the Weather?

Bab ini membahas pertanyaan bagaimana cuaca esok hari. Sesungguhnya yang kita bicarakan adalah akan seperti apa keadaan lapisan udara tebal yang mengelilingi bumi kita. Setiap planet atau bulan yang memiliki atmosfer pasti

memiliki keadaan cuaca. Matahari menghangatkan atmosfer di siang hari, dan pada malam hari saat bumi dan udara mendingin, panas dipancarkan ke angkasa. Panas menjadikan molekul gas berpisah, dan dingin menjadikannya bersatu. Sejumlah tekanan udara yang tinggi, mengalirkan udara yang lebih dingin ke dalam celah udara yang lebih hangat, dan hasilnya adalah keadaan cuaca. Atmosfer meliputi seluruh area planet kita, dan bumi secara terus menerus berotasi yang menjadikan pergantian siang dan malam, serta berevolusi mengelilingi matahari secara perlahan, mengakibatkan pergantian musim. Cuaca menjadi sulit diramalkan ketika sekumpulan massa gas bereaksi terhadap perubahan lokal dan global. Berkaitan dengan keadaan cuaca, dalam bagian ini, dijelaskan lebih lanjut mengenai mengapa hujan turun dalam bentuk tetesan, dan bukan semburan, serta apakah di planet lain juga terjadi hujan. Lalu apa pula yang menyebabkan hujan es, dan bagaimana terbentuknya serpihan salju. Kejadian alam lainnya yang berkaitan dengan cuaca pun tak ketinggalan dibahas; mengapa angin bertiup, darimana datangnya tornado, darimana awan memperoleh tenaga listrik untuk memproduksi petir, serta apakah fenomena bola cahaya benar-benar terjadi.

Bab 7: At the Zoo

Bab ini menggambarkan bagaimana terjadinya kehidupan di muka bumi. Organisme bersel satu melebur membentuk tumbuhan bersel banyak. Makhluk hidup berkembang biak menjadi berbagai bentuk sehingga muncullah ikan, tumbuhan, serangga. Kemudian, muncullah reptilia dan dinosaurus. Setelah dinosaurus punah, mamalia menyebar luas, burung berkembang, bunga bertumbuhan. Kemudian, berkembang juga primata dan akhirnya, baru beberapa juta tahun yang lalu, muncul manusia. Evolusi bagaikan sebuah tangga: organisme bersel satu di anak tangga paling bawah, binatang lain berada di tengah, manusia di paling atas. Dikatakan juga bahwa evolusi menyerupai sebuah pohon yang bercabang sehingga setiap binatang dan tumbuhan dapat menelusuri kembali nenek moyang keturunannya pada organisme bersel satu yang sama. Pertanyaan-pertanyaan yang dijawab dalam bagian ini berkaitan dengan hewan dan perilakunya. Diawali dengan keunikan hewan tertentu mengapa kucing

bertahan hidup meskipun sudah jatuh dari ketinggian, mengapa kelelawar dapat mencari makan pada malam hari dan terbang di kegelapan tanpa bertabrakan. Kemudian, mengapa laba-laba *black widows* memangsa pasangannya, dan mengapa anjing hanya dapat melihat hitam dan putih? Bagaimana parkit meniru kata-kata, dan apa mereka mengerti apa yang diucapkan, serta mengapa kunang-kunang berpijar.

Lebih lanjut dijelaskan bagaimana hewan bertahan hidup dan mencari makannya, seperti kenapa laba-laba merajut sarangnya, mengapa hewan berhibernasi di waktu musim dingin, lalu bagaimana lebah membuat madu. Yang berkaitan dengan proses dan hasil evolusi pada hewan juga dibahas, seperti kenapa sejumlah binatang memiliki empat kaki, sementara yang lainnya hanya dua. Mengapa penguin memiliki bulu seperti mamalia, dan mengapa jerapah memiliki leher panjang? Apakah panda itu sejenis beruang, dan mengapa bayi panda teramat kecil? Darimana zebra mendapatkan garisnya, dan mengapa ada sebagian jenis burung yang tidak dapat terbang? Lebih lanjut mengenai proses evolusi adalah menjawab pertanyaan mengapa dinosaurus sampai punah, lalu jika hewan yang pertama di bumi adalah jenis reptil, bagaimana terbentuknya mamalia. Terakhir, jika manusia berasal dari kera, mengapa kera yang ada di hutan atau kebun binatang tidak berubah menjadi manusia?

Bab 8: Why We Are How We Are

Bab ini menceritakan warna kulit, bentuk dan ukuran yang dimiliki manusia walaupun berbeda tetapi merupakan satu jenis yang sama, *homo sapiens*. Sejalan dengan berevolusinya manusia, otak kita berkembang jauh lebih pesat melebihi proporsi ukuran kita, sehingga fungsi dasar kehidupan kita pun berkembang tidak lagi sebatas mempertahankan diri, tetapi jauh lebih kompleks.

Dalam bagian ini digambarkan berbagai hal yang menyebabkan adanya variasi pada tubuh manusia, misalnya bagaimana melanin menyebabkan kulit manusia berbeda warna, mengapa manusia memiliki bentuk mata, dan juga jenis golongan darah yang berbeda-beda. Kemudian juga dijelaskan berbagai kejadian yang dialami oleh panca indera dan tubuh kita; apa yang menyebabkan kita seakan mendengar suara berdering dalam telinga, mengapa kita dapat mendengar

suara samudera dari dalam kulit kerang. Mengapa kita memiliki dua mata namun hanya melihat satu objek benda? Mengapa nyamuk menggigit manusia? Mengapa orang menguap dan kemudian seakan-akan menularkannya? Mengapa orang mengalami mabuk darat atau laut? Apa yang menyebabkan klaustrofobia dan fobia lainnya? Apa yang menyebabkan cegukan, mengapa rambut beruban, mengapa orang memiliki keriput, bagaimana proses tumbuhnya kuku? Selanjutnya, bagaimana kita bisa mengidap kanker kulit, dan bagaimana air mata menetes dari mata ketika menangis? Terakhir, yang ditanyakan adalah mengapa kita sulit tidur, dan kenapa kita bermimpi ketika tidur?

1.3 Riwayat Pengarang

Kathy Wallord adalah kolumnis *How Come* di harian terkenal *Newsday's*. Ia lulusan New York University dalam bidang fisika dan jurnalisme. Ia juga telah menulis artikel ilmu pengetahuan dan kesehatan di dalam majalah *Self*, *Scholastic*, dan *Popular Science*. Ia sebelumnya tinggal di New York bersama Evan Morris, suaminya yang juga seorang penulis, dan mempunyai seorang anak laki-laki bernama Michael Mercurio, seorang aktor yang tinggal di Los Angeles. Namun, sekarang mereka tinggal di pedalaman Ohio. Buku *How Come* berisi segala pertanyaan yang diajukan oleh banyak anak mengenai hal yang ada di dunia. Awalnya pertanyaan itu dimuat dalam sebuah kolom *How Come* yang telah disebutkan di atas. Kathy mengisi kolom itu selama enam tahun. Kemudian barulah pada tahun 1993, artikel-artikel itu dihimpun lalu dibukukan karena manfaatnya dirasa besar sekali. Buku yang terdiri dari 320 halaman dan dicetak sebanyak 204.000 eksemplar itu diperuntukkan bagi setiap anak yang berumur mulai dari sembilan hingga duabelas tahun dan sangat ingin tahu. Buku itu juga menjadi salah satu pilihan dari *Book-of-the-Month Club*.

1.4 Alasan Pemilihan Teks

Ada beberapa alasan yang mendasari saya untuk memilih buku *How Come* yang ditulis oleh Kathy Wallord ini. Buku ini sangat menarik untuk dibaca oleh anak-anak. Para orang tua, guru, dan masyarakat umum juga dapat membaca buku ini karena dapat memberikan jawahan yang ilmiah dan masuk akal dalam

menghadapi berbagai pertanyaan yang diajukan oleh putra putri mereka. Sehingga anak-anak tidak menerima penjelasan yang keliru dari orang yang kurang bertanggung jawab dan memiliki pengetahuan yang kurang memadai. Selain itu, dengan dasar pengetahuan yang diperoleh dari buku ini, diharapkan kelak mereka akan lebih mudah memilih bidang yang akan ditekuninya nanti. Walaupun buku ini diterbitkan sudah cukup lama, tetapi isinya tidaklah kadaluwarsa, karena ilmu pengetahuan sampai kapan pun tetap tidak akan berubah bahkan bertambah. Buku ini sudah mencapai 204.000 cetakan. Akhirnya, setelah saya mengecek ke toko buku dan penerbit, ternyata buku ini kebetulan belum ada yang menerjemahkannya.

1.5 Pembaca Sasaran

Buku ini ditulis dengan bahasa yang sederhana sehingga pembaca anak-anak dapat memahaminya dengan mudah. Sasaran pembaca TSu maupun TSA adalah anak yang berumur antara 9 dan 12 tahun. Para orang tua yang mempunyai anak yang menjelang remaja, dan para guru, dianjurkan untuk membaca buku ini agar mereka dapat menjelaskannya kepada anak mereka. Buku ini dapat pula dibaca masyarakat umum yang membutuhkan pengetahuan tambahan.

1.6 Sistematika Penulisan

Tesis ini terdiri atas 6 bab. Bab 1 adalah pendahuluan. Bab 2 akan dibahas mengenai kerangka teori dan metodologi yang merupakan landasan bagi pemecahan permasalahan yang dihadapi penerjemah. Kemudian bab 2 dilanjutkan dengan bab 3 yang berisi teks terjemahan dan bab 4 yang berisi teks sumber. Selanjutnya, adalah bab 5 yang berisi penjelasan pemilihan padanan sebagai pertanggungjawaban penerjemah, dan terakhir bab 6 yang berisi kesimpulan.

BAB 2

KERANGKA TEORI DAN METODOLOGI

2.1 Pengantar

Pada bab ini saya akan menjelaskan teori-teori dalam penerjemahan. Diantara teori-teori itu adalah metode dan prosedur. Metode komunikatif diterapkan dalam menerjemahkan buku *How Come*. Beberapa prosedur dipilih dan digunakan sebagai argumen dalam anotasi untuk mempertahankan padanan yang dipilih. Bab ini dimulai dengan pembahasan mengenai penerjemahan, persyaratan yang harus dimiliki penerjemah serta masalah yang dihadapi. Kemudian, langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan oleh penerjemah. Selanjutnya, pembahasan mengenai penerjemahan teknis, yang dilanjutkan dengan pembahasan tentang metode dan prosedur penerjemahan. Terakhir adalah pembahasan mengenai ideologi dan metode penerjemahan beranotasi.

2.2 Penerjemahan

Sebagaimana disampaikan pada Bab I mengenai berbagai definisi penerjemahan, dikatakan oleh Nida & Taber (1974, 12), penerjemahan adalah “pengungkapan kembali pesan dari bahasa sumber (BSu) ke bahasa penerima, yang disebut bahasa sasaran (BSa) dengan padanan yang terdekat dan wajar, pertama dalam hal makna dan kedua dalam hal gaya”. Definisi dari pakar lain sebenarnya serupa, misalnya Catford (1965, 20) mengatakan bahwa penerjemahan adalah “*the replacement of textual material in one language (SL) by equivalent textual material in another language (TL)*”. Newmark (1988, 5) menyatakan bahwa penerjemahan adalah “mengungkapkan makna yang terkandung dalam suatu teks ke dalam bahasa lain sebagaimana yang dimaksud oleh penulis teks itu”. Pada dasarnya semua definisi penerjemahan memiliki kesamaan, dan menurut saya, intinya adalah pengungkapan pesan dan makna yang sepadan dari satu bahasa ke bahasa lainnya dengan padanan yang tepat, wajar, dan berterima di BSa, sesuai dengan maksud penulis TSu. Dari berbagai definisi yang diberikan para pakar penerjemahan, terlihat dengan jelas bahwa terjemahan mengacu pada satu hal, yaitu melibatkan dua bahasa, bahasa sumber (BSu) dan bahasa sasaran (BSa) atau

bahasa penerima (Maehali 2009). Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Catford (1965) bahwa penerjemahan bersifat satu arah selalu bergerak dari TSu ke TSa.

Dari defimisi di atas jelas bahwa penerjemahan berkaitan dengan pelakunya, yaitu orang yang menerjemahkan teks dari BSu ke BSa dan disebut penerjemah. Penerjemah adalah salah satu faktor penting di dalam penerjemahan selain BSu dan BSa. Oleh karena itu, penerjemah, sebagai orang yang melakukan pekerjaan menerjemahkan sebuah teks dituntut untuk memiliki berbagai kemampuan. Berhubungan dengan itu, Maehali (2009) menyebutkan adanya dua perangkat sebagai modal dasar bagi penerjemah, yaitu menggunakan “perangkat intelektual” dan “perangkat praktis”. Perangkat intelektual mencakupi pemahaman pada BSu dan BSa, memiliki pengetahuan mengenai pokok bahasan, dan penerapan pengetahuan yang dimiliki, dan keterampilan. Kemudian, perangkat praktis adalah kemampuan penerjemah untuk dapat memanfaatkan berbagai sumber rujukan, misalnya kamus, internet, narasumber yang tepat, dan kemampuan mengenali konteks sebuah teks.

Hal tersebut juga sejalan dengan Hoed (2006) yang berpendapat bahwa seorang penerjemah harus memiliki pengetahuan umum yang luas, kemampuan memahami teks yang akan diterjemahkan, dan memiliki kemampuan retorika untuk menghasilkan terjemahan yang sepadan, akurat, dan berterima pada pembaca. Selanjutnya, penerjemah haruslah berupaya untuk terus meningkatkan kemampuan dan menjaga kualitasnya. Dalam bukunya, Hoed (2006) membahas bagaimana seorang penerjemah dapat meningkatkan mutu dan kualitasnya, antara lain dengan mengikuti berbagai penataran, lokakarya, seminar, dan diskusi.

Selanjutnya, penerjemah harus menentukan terlebih dahulu langkah yang akan diambilnya berdasarkan pembaca sasaran (*audience design*) dan tujuan (*needs analysis*) penerjemahan (Hatim & Mason 1997). Mengetahui siapa calon pembaca dan tujuan terjemahan merupakan hal yang penting, karena dari titik itulah penerjemah dapat menentukan metode dan prosedur apa yang akan digunakan, ideologi, dan ragam bahasa. Kemudian, dengan dasar itu penerjemah dapat menentukan bagaimana dia akan menerjemahkan teksnya, sesuai dan berdasarkan teori penerjemahan di atas.

Setelah penerjemah mengetahui siapa pembaca sasaran dan apa tujuan penerjemahan, lalu ia dapat mulai membaca teks. Pemahaman teks adalah hal yang sangat penting di dalam penerjemahan. Seperti yang dikatakan oleh Hoed di atas, penerjemah harus memiliki kemampuan memahami teks yang akan diterjemahkan. Oleh karena itu, penerjemah hendaknya menguasai bahasa sumber (BSu) dari teks yang akan diterjemahkan, dan juga bahasa yang menjadi tujuan terjemahan, atau bahasa sasaran (BSa), agar mampu mengungkapkan pesan teks sumber (TSu) ke dalam teks sasaran (TSa). Penguasaan atas kedua bahasa itu dapat membantu penerjemah dalam mengatasi masalah yang mungkin timbul.

Pada saat menerjemahkan, sering kali penerjemah menghadapi masalah yang harus dipecahkan. Masalah itu terutama disebabkan oleh perbedaan yang dimiliki oleh setiap bahasa, "*each language has its own genius*" (Nida & Taber 1974, 3), dengan sistem dan struktur khasnya masing-masing (disebut *sui generis*). Setiap bahasa memiliki kekayaan kosakata di dalam area masing-masing dan juga karakteristik dalam hal pembentukan kata, urutan frasa, teknik untuk menghubungkan klausa menjadi kalimat, dan pemarkah wacana (Nida & Taber 1974, 3—4). Selain itu, masalah perbedaan budaya pun harus diperhatikan.

Bahasa merupakan salah satu unsur yang ada dalam kebudayaan, sedangkan kebudayaan tidak ada yang sama karena memiliki sifat yang khas bagi suatu masyarakat tertentu (Hoed 2006). Dalam proses penerjemahan, penerjemah akan menemui kesulitan dalam mencari padanan untuk teks yang mengandung unsur budaya. Oleh karena itu, penting bagi penerjemah untuk memahami kebudayaan dari BSu sekaligus kebudayaan BSa. Karena bahasa merupakan bagian integral suatu kebudayaan, penerjemah tidak hanya harus mahir dalam kedua bahasa, yaitu BSu dan BSa, tetapi juga memahami kedua kebudayaan itu. Dengan kata lain, Snell-Hornby (1995, 42) mengatakan bahwa penerjemah haruslah *bilingual* dan *bicultural*.

Maka, saya dapat menyimpulkan bahwa ada tiga hal penting yang harus diperhatikan oleh penerjemah. Pertama, penerjemahan bersifat satu arah dari TSu ke TSa; kedua, penerjemah berada di antara dua bahasa dan dua kebudayaan; dan ketiga, setiap bahasa memiliki sistem dan struktur yang berbeda.

2.2.1 Langkah dalam penerjemahan

Sebagaimana sudah disebutkan sebelumnya, pemahaman teks adalah hal yang sangat penting bagi penerjemah. Sebelumnya, agar dapat memahami suatu teks, ia harus membaca dan menganalisis teks itu.

Dalam kaitannya dengan pemahaman teks, penerjemah menjalani suatu proses. Proses penerjemahan yang ditawarkan oleh Nida dan Taber (1974) terdiri dari tiga tahap, yaitu analisis (*analysis*), pengalihan (*transfer*), dan penyerasian (*restructuring*). Ketiga tahap itu harus dilalui penerjemah agar menghasilkan terjemahan yang bagus, berterima, dan wajar.

Pada tahap pertama, yaitu analisis, penerjemah membaca seluruh TSu secara garis besar agar dapat memahami pesan yang terkandung di dalamnya. Penerjemah menganalisis hubungan gramatikal, makna kata, dan gabungan kata. Newmark (1988) mengatakan bahwa ada beberapa unsur yang harus diperhatikan ketika menganalisis teks. Penerjemah harus melihat apa tujuan dari teks, karena tujuan teks adalah menampilkan sikap atau sudut pandang penulis TSu. Kemudian, tujuan dari penerjemah itu sendiri, biasanya identik dengan tujuan penulis TSu. Kemudian, penerjemah harus memahami karakteristik pembaca baik TSu maupun TSA. Ditambahkan oleh Hoed (2006) bahwa penerjemah dapat memberi tanda pada bagian yang dianggap penting atau bermasalah. Tahap itu mencakupi aspek struktur, semantik, gaya bahasa, dan pesan. Sementara itu, Machali (2009) menyatakan, bilamana TSu sangat sulit, penerjemah bolch saja bolak-balik dari tahap analisis ke pengalihan dan sebaliknya, sehingga penerjemah sepenuhnya memahami teks. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kekeliruan dalam analisis yang dapat memengaruhi pengalihan pesan.

Kemudian, tahap kedua adalah transfer atau pengalihan. Pada tahap ini penerjemah mencoba menerjemahkan di dalam pikiran dan melepaskan diri dari ikatan TSu. Proses ini disebut "deverbalisasi". Dikatakan oleh Lederer yang dikutip Hoed (2006) bahwa deverbalisasi merupakan prosedur dalam proses penerjemahan lisan, tetapi dapat digunakan pada tahap transfer di dalam penerjemahan tulis. Hidayat (2000) mengatakan, "deverbalisasi merupakan proses kognitif yang lazim pada komunikasi verbal, artinya data yang tertangkap oleh indera (kata, kalimat, teks) sambil menghilang berubah menjadi pengetahuan yang bebas dari

bentuknya yang teraba oleh indera (bahasa)". Setelah deverbalisasi penerjemah mengungkapkan pemahannya dalam B_{Sa} sehingga terbentuk T_{Sa}.

Dan tahap terakhir adalah restrukturisasi (penyerasian). Penerjemah mulai menyerasikan teks yang sudah diterjemahkan agar pesan berterima di dalam B_{Sa}. Pada tahap ini penerjemah harus melihat apakah kalimat sudah benar, apakah istilah sudah tepat, dan apakah terjemahan sudah terbaea wajar? Bilamana masih ada kesalahan dan terjemahannya masih kaku maka pada tahap inilah penerjemah menyerasikannya. Pada tahap ini, sebaiknya penerjemah meninggalkan terjemahannya untuk sementara waktu, untuk melupakan proses yang sudah dilakukan, dan kemudian kembali lagi untuk melihat apakah terjemahan sudah wajar. Kewajaran dapat terlihat dari reaksi pembaca T_{Sa} yang sama dengan pembaca T_{Su}.

Setelah membahas proses penerjemahan di atas, Nida dan Taber (1974) menyinggung adanya masalah pribadi di dalam pengalihan yang dapat memengaruhi prosesnya. Beberapa faktor dari penerjemah yang terkait dengan ini adalah pertama, penerjemah memiliki pengetahuan yang terlalu banyak. Jika sangat memahami topiknya atau pokok bahasan, ia beranggapan bahwa pembaca akan memiliki pengetahuan yang sama. Hal itu dapat menimbulkan ketidakseimbangan pemahaman antara penerjemah dan pembaca.

Masalah pribadi yang kedua adalah kelalaian atau kekurangtahuan penerjemah tentang "apa itu penerjemahan". Biasanya mereka menganggap penerjemahan adalah menggantikan "kata" dari suatu bahasa ke bahasa lain. Dengan kata lain, tradisi dalam penerjemahan terfokus pada kata. Kemudian, terjadi pergeseran dari kata kepada kalimat, karena dianggap tidak mencukupi sebagai sebuah unit besar penerjemahan. Namun, para pakar terjemahan dan linguist membuktikan bahwa kalimat saja pun tidak cukup sehingga fokus hendaknya pada paragraf dan pada batas tertentu fokus berada pada teks.

Masalah terakhir adalah penerjemah atau penulis yang memiliki perasaan tidak nyaman akan bahasanya sendiri sehingga penerjemah akan meniru bentuk yang ada di dalam bahasa lain (kata, idiom, dan gaya bahasa) karena dianggap lebih bermartabat. Sebaliknya, ada juga penerjemah yang terlalu percaya diri dan menganggap bahasanya sendiri tidak kalah hebatnya dengan bahasa lain. Nida &

Taber (1974) menganggap bahwa yang terakhir ini pada dasarnya adalah suatu bentuk reaksi atas ketidakmantapan seseorang, yang ditimbulkan oleh sikap rendah diri.

Selain hal yang disebutkan di atas, ada pula jenis teks yang merupakan masalah pribadi penerjemah. Penerjemah yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam suatu bidang tentunya akan mengalami kesulitan ketika harus menerjemahkan teks dari bidang lain. Misalnya, penerjemah teks sastra akan menghadapi masalah apabila harus menerjemahkan teks bidang teknik atau kedokteran yang memiliki banyak istilah khusus. Demikian pula sebaliknya.

2.2.2 Penerjemahan Teknis

Sebelum membahas istilah dalam penerjemahan teknis, saya akan menjelaskan terlebih dahulu konsep istilah. Kemudian, pembahasan dilanjutkan dengan penerjemahan teks teknis.

2.2.2.1 Istilah

Di dalam <http://en.wikipedia.org/wiki/Terminology> (13/3/10) dikatakan bahwa terminologi adalah ilmu yang mempelajari istilah dan pemakaiannya. Dan *istilah* adalah kata dan gabungan kata yang digunakan di dalam konteks tertentu (*“Terms are words and compound words that are used in specific contexts”*). Di dalam kamus linguistik dikatakan bahwa istilah adalah “kata atau gabungan kata yang dengan cermat mengungkapkan makna konsep, proses, keadaan, atau sifat yang khas di bidang tertentu” (Kridalaksana, 2001, 86).

Selain itu, dalam *Pedoman Umum Pembentukan Istilah* (2005, 1) istilah adalah “kata atau frasa yang dipakai sebagai nama atau lambang dan yang dengan cermat mengungkapkan makna konsep, proses, keadaan, atau sifat yang khas dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni”. Pada definisi yang terakhir, untuk bidang yang khas diberi penjelasan yang lebih terperinci, yakni ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Oleh karena sifatnya yang khas, istilah dibedakan menjadi khusus dan umum. Istilah khusus adalah istilah yang maknanya terbatas pada bidang tertentu saja. Kemudian, istilah umum adalah istilah yang berasal dari bidang tertentu,

yang karena dipakai secara luas, menjadi unsur kosakata umum (*Pedoman Umum Pembentukan Istilah*, 2005). Berikut ini adalah persyaratan untuk pembentukan istilah yang baik, saya gunakan sebagai pedoman dalam mencari padanan istilah.

1. Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang paling tepat untuk mengungkapkan konsep termaksud dan yang tidak menyimpang dari makna itu.
2. Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang paling singkat di antara pilihan yang tersedia yang mempunyai rujukan sama.
3. Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang bernilai rasa (konotasi) baik.
4. Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang sedap didengar (eufonik).
5. Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang bentuknya seturut kaidah bahasa Indonesia.

2.2.2.2 Teks Teknis

Teks teknis adalah teks yang bersifat khusus karena kata, ungkapan, atau istilah yang digunakan hanya dalam bidang tertentu saja. Istilah yang terdapat di berbagai bidang pasti akan berbeda pula, istilah dalam bidang kedokteran, ekonomi, teknik, tentunya tidak sama. Contohnya istilah *bleeding* di dalam bidang kedokteran memiliki makna ‘perdarahan’. Sementara itu, di bidang perbankan (ekonomi) bermakna ‘penarikan dana nasabah yang tidak dapat ditahan karena isu yang beredar’. Dengan demikian, istilah yang ada dalam teks teknis masuk ke dalam kategori istilah khusus. Newmark (1988, 151) menyatakan bahwa “teks teknis dibedakan dari teks lain karena istilah yang digunakan, walaupun kandungan istilah hanya memuat 5—10 persen dari isi teks.”

Teks teknis biasanya bebas dari unsur emotif, konotasi, efek suara dan metafora. Oleh karena itu, penerjemah dapat mengubahnya agar kelihatan lebih menarik dan membuatnya populer. Penerjemah dapat menggunakan berbagai gaya bahasa sesuai dengan kebutuhan dan permintaan. Paepeke yang dikutip oleh Newmark (1988, 152—153) membedakan empat macam gaya bahasa teknis: “(1) ilmiah; (2) bidang pekerjaan; (3) bahasa sehari-hari; dan (4) periklanan dan penjualan.” Sementara itu, Newmark (1988, 153) membaginya menjadi tiga, berdasarkan kosakata medis, yaitu “(1) gaya akademis, termasuk pengalihan kata dari bahasa Latin dan Yunani, yang berhubungan dengan tulisan akademis. (2) gaya profesional, adalah istilah formal yang digunakan oleh para ahli. (3) gaya populer, terdapat dalam kosakata awam, mencakupi istilah alternatif yang sudah lazim.”

Newmark (1988) menyatakan bahwa kesulitan yang paling utama dalam penerjemahan teks teknis adalah adanya istilah baru atau neologisme. Ia memberikan sarannya bagi penerjemah teks teknis dalam menghadapi masalah itu. Dikatakan bahwa untuk mengatasinya, ketika pertama kali membaca teks teknis dan menemukan istilah yang sulit, penerjemah dapat menggarisbawahi istilah yang dianggap sebagai kata kunci, kemudian mencarinya di dalam ensiklopedia *Britanica*.

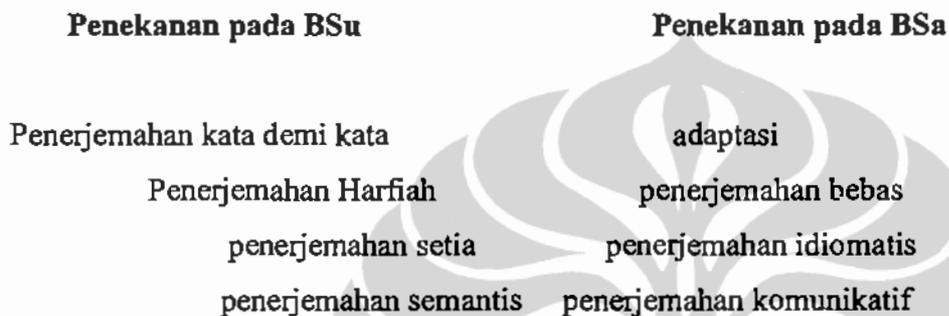
Lebih lanjut Newmark menguraikan masalah perbedaan istilah teknis (*technical terms*) dan istilah deskriptif (*descriptive terms*). Dikatakan oleh Newmark bahwa penerjemah tidak harus menerjemahkan teks dalam bentuk yang sama, misalnya dalam TSu berbentuk istilah teknis diterjemahkan dengan bentuk yang sama di dalam TSa. Penerjemah dapat mengubahnya dari bentuk istilah teknis menjadi istilah deskriptif, demikian pula sebaliknya. Ada tiga alasan mengapa penulis TSu menggunakan istilah deskriptif untuk sebuah hal yang bersifat teknis. Pertama, objek itu baru dan belum memiliki nama. Kedua, istilah deskriptif digunakan sebagai alternatif yang lazim untuk menghindari pengulangan. Ketiga, istilah deskriptif digunakan untuk membedakannya dari yang lain. Apabila istilah teknis dalam TSu tidak dikenal dalam BSa, penerjemah dapat menggunakan istilah deskriptif demi pemahaman pembaca TSa.

Demikianlah pembahasan mengenai teks teknis. Selanjutnya, penerjemah dapat menentukan metode apa yang sesuai untuk digunakan menerjemahkan teks teknis. Buku *How Come* merupakan teks teknis karena berisi informasi tentang pengetahuan bagi anak dalam bidang khusus, yaitu fisika. Dan karena teks itu bersifat informatif, saya menggunakan metode komunikatif dalam penerjemahannya.

2.3 Metode Penerjemahan

Perdebatan yang telah berlangsung lama, sejak sebelum masehi hingga awal abad ke-19, mengenai masalah pemilihan metode yang akan dipilih oleh penerjemah. Hal itu menjadi permasalahan utama karena penerjemah harus memutuskan pilihan, apakah menggunakan penerjemahan harfiah atau bebas (Newmark (1988). Menurutnya, ada delapan metode penerjemahan yang dapat

digunakan sesuai dengan keperluan. Empat metode menekankan pada BSu (*source language emphasis*) dan sisanya pada BSa (*target language emphasis*). Namun, dari kedelapan metode itu hanya penerjemahan semantis dan komunikatif yang dianggap sebagai metode penerjemahan umum. Lainnya adalah metode penerjemahan yang digunakan untuk keperluan khusus. Dia meletakkan ke delapan metode itu dalam diagram berbentuk V, seperti di bawah ini.



Berikut ini akan dijelaskan kedelapan metode tersebut, tetapi saya hanya menggunakan metode komunikatif dalam menerjemahkan karena teks bersifat informatif.

1) Penerjemahan Kata demi Kata

Penerjemahan kata demi kata biasanya dilakukan pada tahap mulai menerjemahkan, yang dikatakan oleh Newmark (1988, 45—46) sebagai *pre-translation process*. Kegunaan metode ini adalah agar penerjemah dapat memahami mekanisme BSu atau menganalisis teks sulit yang ada dalam TSu. Kata yang diterjemahkan (TSa) berada tepat di bawah TSu dan kata dalam TSu diterjemahkan satu per satu ke BSa dengan makna yang paling umum, di luar konteks. Sebagai contoh kalimat dalam BSu *I go to school* diterjemahkan ke BSa menjadi *Saya pergi ke sekolah*. Di sini terlihat susunan kata dalam TSu tetap dipertahankan dalam TSa. Dalam metode ini kata yang mengandung unsur budaya diterjemahkan secara harfiah. Dalam contoh kalimat sederhana metode ini masih dapat diterima dan wajar, tetapi kewajaran tidaklah mungkin diharapkan untuk menerjemahkan keseluruhan teks. Metode ini tentunya tidak dapat digunakan

sebagai metode penerjemahan umum. Penerjemahan kata demi kata hanya efektif biasanya dalam kalimat pendek yang netral dan sederhana (Newmark 1988).

2) Penerjemahan Harfiah

Seperti juga penerjemahan kata demi kata, penerjemahan harfiah pun dilakukan pada tahap awal penerjemahan (*pre translation*). Dalam metode ini, struktur gramatikal BSu dicarikan padanannya yang terdekat dengan struktur gramatikal BSa, tetapi makna leksikal masih diterjemahkan di luar konteks. Sebagai sebuah proses pra penerjemahan Newmark (1988) mengatakan bahwa hal ini dapat menunjukkan masalah yang harus ditangani. Selanjutnya mengenai penerjemahan harfiah, Newmark (1988) menguraikan dengan panjang lebar mengenai metode itu. Dijelaskan bahwa penerjemahan harfiah berkisar antara satu kata dengan satu kata, grup dengan grup, kolokasi dengan kolokasi, klausa dengan klausa, kalimat dengan kalimat.

Sebagai contoh:

Kata dengan kata - TSu: *car/ building/ flower*

TSa: *mobill/ gedung/ bunga*

Grup dengan grup - TSu: *a famous designer*

TSa: seorang perancang terkenal

Kolokasi dengan kolokasi - TSu: *take a seat*

TSa: silakan duduk

Klausa dengan klausa - TSu: *to the sea*

TSa: ke laut

Kalimat dengan kalimat - TSu: *A teacher is explaining the lesson to the student*

TSa: Seorang guru sedang menjelaskan pelajaran pada muridnya

Dari kedelapan metode yang ditawarkan Newmark, menurutnya penerjemahan harfiah merupakan dasar dari suatu prosedur penerjemahan, sebab di sana lah dimulainya penerjemahan. Namun, penerjemahan harfiah kadang tidak dapat menyelesaikan masalah yang timbul, sehingga penerjemah mencari metode lain yang lebih sesuai. Penerjemahan harfiah sebenarnya tidak dapat digunakan di atas tataran kata karena akan menjadi sulit. Metode ini dapat menjadi sebuah

prosedur yang tepat apabila terdapat kesejajaran makna di antara TSu dan TSa, artinya memiliki acuan dan efek pragmatis yang sepadan, yaitu memiliki kata-kata yang tidak hanya mengacu pada hal yang sama tetapi juga asosiasi yang sama. Dengan demikian penerjemahan harfiah hanya digunakan untuk keperluan khusus, yaitu memahami makna sebelum menemukan terjemahan yang lebih sesuai.

3) Penerjemahan Setia

Penerjemahan setia adalah metode yang menekankan kesetiaan pada TSu. Metode ini mencoba untuk mereproduksi makna kontekstual dari TSu walaupun masih ada keterbatasan dalam struktur gramatikal BSu. Kata budaya dialihkan apa adanya tanpa memerhatikan unsur leksikal dan gramatikal dalam BSa. Hal ini memperlihatkan ketidakwajaran dan ketidaklaziman di dalam BSa. Kesetiaan ini dilakukan sesuai dengan tujuan dan perwujudan maksud dari penulis TSu. Namun, karena kesetiannya pada TSu akhirnya membuahkan terjemahan yang kaku. Sebagai contoh (diambil dari Machali 2009, 79) dalam kalimat "*Ben is too well aware that he is naughty*", menjadi "Ben menyadari terlalu baik bahwa ia nakal". Kalimat ini tidak wajar dan kaku. Contoh lain adalah kalimat "*It's raining cats and dogs*" bila diterjemahkan dengan metode ini menjadi "*Hujan kucing dan anjing*". Itu sama sekali tidak lazim di dalam BSa dan terdengar janggal.

Hoed (2006) menambahkan bahwa di dalam teks hukum dan puisi, metode ini memertahankan sejauh mungkin aspek format dan bentuknya. Hal itu agar tidak terjadi salah penafsiran, sehingga harus disesuaikan dengan sistem perundangan yang berlaku di BSa. Hoed melanjutkan, bahwa metode penerjemahan setia ini memiliki tujuan, yaitu untuk memperkenalkan metafora asing serta mengisi kekosongan dalam BSa yakni dengan memasukkan ungkapan dan istilah baru.

4) Penerjemahan Semantis

Newmark (1988) mengatakan bahwa penerjemahan semantis adalah metode penerjemahan yang menekankan pada nilai keindahan (*aesthetic value*), yakni penerjemahan harus terlihat cantik dan alami. Kata yang bermuatan budaya dapat diterjemahkan dengan kata yang lebih netral atau bersifat fungsional.

Newmark (1981) menyatakan bahwa penerjemahan semantis berusaha menerjemahkan secara tepat makna kontekstual dari TSu dengan struktur semantis dan sintaksis dari BSa.

Bila dibandingkan dengan penerjemahan setia, penerjemahan semantis lebih fleksibel dan dapat berkompromi dengan kaidah BSa, sedangkan penerjemahan setia sebaliknya, sehingga hasil terjemahan menjadi kaku dan tidak luwes sebagaimana penerjemahan semantis. Namun, keduanya memiliki persamaan yaitu lebih menekankan pada makna atau pesan dalam TSu.

Berkaitan dengan itu, Hoed (2006, 58) menyatakan, “pada penerjemahan semantis, penerjemah menekankan pada penggunaan istilah, kata kunci, ataupun ungkapan yang harus dihadirkan dalam terjemahannya

5) Penerjemahan Komunikatif

Metode ini berusaha untuk menyampaikan makna kontekstual dari TSu ke dalam TSa, baik aspek isinya maupun kebahasaan sehingga terjemahan dapat langsung berterima dan dimengerti oleh pembaca TSa. Penerjemahan dengan menggunakan metode ini lebih mementingkan penyampaian pesan dan memerhatikan prinsip komunikasi. Oleh karena itu, metode ini berorientasi pada BSa. Newmark (1988) menyatakan bahwa hanya penerjemahan semantis dan komunikatif yang dapat memenuhi dua tujuan utama penerjemahan, yaitu ketepatan dan efisiensi. Hal yang serupa dikatakan oleh Hoed (2008, 8), “...hasil dari penerapan *semantic translation* (penerjemahan semantis) dan *communicative translation* (penerjemahan komunikatif), adalah yang biasanya kita kenal dengan nama “penerjemahan”. Akhirnya, ditambahkan oleh Newmark (1988) bahwa terjemahan dengan menggunakan metode komunikatif, hasilnya sering lebih baik daripada teks aslinya (TSu).

6) Penerjemahan Idiomatis

Penerjemahan idiomatis bertujuan untuk mereproduksi kembali pesan yang ada dalam TSu, tetapi cenderung terjadi distorsi nuansa makna karena penerjemah menggunakan ungkapan idiomatis BSa dan kosakata sehari-hari (*colloquialisms*) yang tidak terdapat pada budaya BSu (Newmark, 1988). Contoh

diambil dari Machali (2009, 82) dengan bahasa Indonesia sebagai teks sumber: *Mari minum bir sama-sama; saya yang bayar*. Terjemahannya: *I'll shout you a beer*. Hasil yang berupa idiom di dalam TSa (Inggris) tidak terdapat dan dikenal dalam TSu (Indonesia). Namun, beberapa pakar seperti Seleskovitch dan Gilbert dalam Newmark (1988, 47), menyukai bentuk terjemahan ini karena dianggapnya "hidup" dan "alami".

7) Penerjemahan Bebas

Metode ini lebih mengutamakan isi atau pesan, sehingga mengorbankan bentuk TSu. Biasanya terjemahan berbentuk parafrasa yang lebih panjang atau pendek daripada aslinya. Walaupun Newmark (1988) menyebutnya metode penerjemahan, tetapi ia samasekali menganggapnya bukan sebagai hasil sebuah terjemahan.

8) Adaptasi

Menurut Newmark (1988), adaptasi adalah bentuk yang paling bebas dari penerjemahan. Biasanya metode ini digunakan untuk menerjemahkan drama atau puisi. Di dalam terjemahan drama, tema, karakter serta plot tetap dipertahankan, tetapi terjadi peralihan unsur budaya TSu ke dalam unsur budaya TSa. Selain itu, teks asli ditulis kembali dan di adaptasi ke dalam TSa.

Ditambahkan oleh Hoed (2006, 56) bahwa di dalam drama, seluruh tokoh, latar belakang dan konteks sosial disesuaikan dengan budaya yang ada dalam BSa, sehingga tokoh binatang dari Eropa diganti dengan binatang dari Indonesia, misalnya rubah (*fox*) diganti dengan *kancil*. Demikian pula dengan latar belakang BSu yang tidak dikenal, diganti dengan yang ada dan dikenal dalam BSa. Sebagai contoh, tugu yang terkenal di St Petersburg, Rusia, yaitu *Alexander Column* (sebuah tugu yang dibangun pada tahun 1830 untuk memperingati kekalahan Napoleon), yang tidak dikenal di Indonesia, diganti dengan *tugu Monas* yang sudah dikenal dalam budaya BSa.

2.4 Prosedur Penerjemahan

Hoed (2006) menyebutkan prosedur dengan teknik. Dikatakan oleh Hoed (2006, 72), “teknik penerjemahan, adalah cara penanggulangan masalah”. Sedangkan Newmark menyebutnya dengan prosedur penerjemahan. Menurut Newmark (1988) prosedur penerjemahan digunakan pada kalimat dan satuan yang lebih kecil di dalam bahasa. Sedangkan metode penerjemahan berkaitan dengan keseluruhan teks. Dari begitu banyak prosedur yang ditawarkan oleh Newmark, untuk tugas akhir ini saya hanya mengambil beberapa prosedur yang sesuai untuk digunakan dalam penerjemahan.

2.4.1 Transferensi (*transference*)

Transferensi adalah prosedur penerjemahan yang tetap menggunakan kata dan ungkapan yang ada dalam TSu untuk digunakan sebagai padanan dalam TSa. Hal ini disebabkan oleh kata yang ada di TSu tidak dikenal dalam budaya BSa. Oleh Newmark penerjemahan ini disebutnya dengan *transference*, tetapi pakar lain, Vinay dan Darbelnet (Venuti 2002, 129) menyebutnya *borrowing*. Baker (1992, 34) menggunakan istilah *translation using a loan word*. Dikatakan oleh mereka bahwa penerjemahan dengan cara meminjaman adalah yang termudah, karena hanya memindahkan kata atau istilah dari TSu. Alasan untuk memertahankan kata atau ungkapan TSu tujuannya adalah untuk memperkenalkan budaya asing yang belum diketahui oleh masyarakat BSa. Vinay dan Darbelnet menyatakan “*The decision to borrow a SL word or expression for introducing an element of local colour is a matter of style and consequently of the message*”. Alasan lain oleh Newmark (1988) bahwa prosedur transferensi hanya dilakukan apabila kata dalam TSu yang tidak dikenal dalam budaya BSa dan merujuk pada tempat atau situasi tertentu yang khas budaya BSu.

Newmark, menyarankan agar pembaca mudah memahami kata asing yang dipinjam, penerjemah dapat menggunakan prosedur yang disebut *couplet*, yaitu menggunakan dua prosedur sekaligus. Sebagai contoh kata “*wasabi*” (sejenis bumbu masakan Jepang) yang dapat diberi penjelasan tambahan, dalam terjemahan menjadi “*bumbu wasabi*”.

Kata-kata yang pada mulanya hanyalah sebagai pinjaman, lambat laun dapat menjadi bagian dari kosakata BSa. Hal ini dimungkinkan oleh beberapa sebab, yaitu kata itu sudah sangat dikenal karena penggunaannya sudah meluas, sehingga masyarakat pengguna bahasa tidak merasa bahwa itu adalah kata asing. Ditambah lagi dengan ejaan yang sudah disesuaikan dengan kaidah yang ada di dalam BSa, tentunya melalui prosedur naturalisasi. Hal itulah yang menjadikan kata asing itu bertambah dikenal masyarakat karena perubahan ejaan dan fonologis lebih memudahkan pelafalannya.

Dalam teks terjemahan saya menggunakan prosedur transferensi untuk kalimat: "*Scientists named the bird Archaeopteryx*". Terjemahannya menjadi: "Para ilmuwan menamakan burung itu *Archaeopteryx*". Saya mempertahankan istilah *Archaeopteryx* dengan alasan bahwa selain tidak ada padanannya di dalam BSa, nama diri tidak diterjemahkan. Oleh karena itu, saya tetap meminjam istilah itu.

2.4.2 Naturalisasi (*naturalisation*)

Prosedur naturalisasi dalam penerjemahan serupa dengan prosedur transferensi. Prosedur naturalisasi dimulai dengan mengambil kata dari BSu, kemudian diadaptasi dengan menyesuaikan bunyi ke dalam pengucapan dan morfologi normal dalam BSa. Proses ini akan memperkaya kosakata BSa karena terciptanya kata-kata baru (neologisme). Prosedur naturalisasi sama dengan penerjemahan fonologis dari Hoed (2008, 76) yang menyatakan bahwa "bilamana penerjemah tidak menemukan padanan yang sesuai dalam BSa ia dapat membuat kata baru yang diambil dari bunyi kata itu dalam BSu disesuaikan dengan sistem bunyi (fonologi) dan ejaan (grafologi) BSa". Kalimat dalam terjemahan saya yaitu "*Firefly light is made in the insect's abdomen, or lower belly, which contains cells called photocytes*", menjadi "Cahaya kunang-kunang dibuat di dalam perut, atau perut bagian bawah, yang mengandung sel fotosit". Dalam contoh di atas kata *photocytes* menjadi fotosit setelah melalui prosedur naturalisasi.

2.4.3 Transposisi atau Pergeseran Bentuk

Transposisi adalah prosedur penerjemahan yang melibatkan perubahan bentuk gramatikal dari BSu ke BSa (Newmark 1988). Pakar lain, Catford (1965) menyebutnya dengan *shift*. Terdapat empat jenis transposisi yaitu; pertama, perubahan bentuk tunggal (*singular*) ke jamak (*plural*) ; kedua, transposisi dilakukan ketika struktur gramatikal BSu tidak ada dalam BSa; ketiga, berkaitan dengan kewajaran. Sekalipun penerjemahan harfiah secara gramatikal memungkinkan, hasilnya tidak wajar di dalam BSa; keempat, mengisi kesenjangan leksikal dengan menggunakan struktur gramatikal. Dalam teks terjemahan saya menerjemahkan kalimat *Humans have straight spines, perfect for standing on two legs* menjadi *Mamusia memiliki tulang belakang lurus, sempurna untuk berdiri di atas kedua kaki*.

Pada terjemahan di atas terjadi perubahan bentuk jamak BSu (*legs*) ke bentuk tunggal BSa (*kaki*). Contoh lain adalah perubahan struktur gramatikal seperti kalimat ini: *But other animals, such as some tree frogs and banded snakes, may have what is called 'disruptive coloration. The zebra is one'*. Terjemahannya menjadi *Akan tetapi, binatang lain, seperti katak pohon dan ular belang, mungkin memiliki apa yang disebut 'gangguan pewarnaan'. Zebra adalah salah satu yang memilikinya*. Kata *one* dalam TSu berubah dalam TSa menjadi *salah satu yang memilikinya*.

2.4.4 Calque (Through Translation or Loan translation)

Penerjemahan *calque* merupakan penerjemahan harfiah dengan meminjam ungkapan atau istilah dari BSu, kemudian diterjemahkan setiap unturnya secara harfiah dan disesuaikan dengan kaidah BSa. Vinay dan Darbelnet dalam Venuti (2000, 129) menyatakan "*A calque is a special kind of borrowing whereby a language borrows an expression form of another, but then translates literally each of its elements. The result either a lexical calque or structural calque*". Contoh *calque* adalah istilah *terminal velocity* menjadi *kecepatan terminal*. Prosesnya adalah dengan menerjemahkan secara harfiah untuk setiap kata, kemudian disesuaikan dengan struktur BSa, yaitu di balik dari MD (menerangkan

diterangkan) menjadi DM (diterangkan menerangkan). Di sisi lain Newmark lebih menyukai istilah *calque* dengan sebutan *through translation*".

2.4.5 Padanan Cultural (*cultural equivalence*)

Prosedur ini berkaitan dengan budaya yang terdapat di BSu dan BSa. Newmark (1988) menyatakan bahwa padanan kultural adalah prosedur penerjemahan yang menggantikan kata budaya dari BSu dengan kata budaya dalam BSa. Contoh adalah *identity card* yang diterjemahkan menjadi kartu tanda penduduk (KTP). Apabila *identity card* diterjemahkan secara harfiah, menjadi *kartu identitas*. Namun, di dalam budaya Indonesia kita tidak menyebutnya demikian, melainkan *KTP*. Sebenarnya, baik *identity card* maupun *KTP*, keduanya memiliki makna yang sama yaitu sebagai tanda pengenal seseorang. Oleh karena itu, ada perbedaan budaya di antara kedua bahasa yaitu Inggris dan Indonesia dalam penyebutan istilah tanda pengenal. Contoh lain saya ambil dari teks terjemahan yaitu dalam tata ukuran untuk suhu. Dalam kalimat "*Body temperature slowly drops from its usual 100° F*" menjadi "Suhu tubuh perlahan turun dari suhu normal 37,7° C". Dalam budaya Indonesia ukuran yang biasa digunakan adalah celsius (ditulis dengan C).

2.4.6 Penjelasan Tambahan (*contextual conditioning*)

Prosedur ini bertujuan untuk memberi tambahan penjelasan dalam konteks yang mungkin kurang dipahami oleh pembaca. Definisi dari Nida dan Taber dalam Machali (2009, 82) adalah penempatan suatu informasi dalam konteks agar maknanya jelas bagi penerima informasi/berita. Sebagai contoh saya ambil dari teks terjemahan.

TSu: *Some times an adaptation, such as the giraffe's long neck, stops being an advantage. An example is the color of the peppered moth, which lives in England.*

TSa: *Terkadang adaptasi, seperti leher panjang pada jerapah, tidak selalu merupakan kelebihan. Satu contoh adalah warna ngengat Biston betularia yang hidup di Inggris.*

Sebenarnya *Biston betularia* adalah sejenis ngengat, tetapi bila di dalam terjemahan hanya dituliskan *Biston betularia*, saya khawatir akan membingungkan pembaca. Oleh sebab itu, saya menambahkan kata ngengat di depannya menjadi *ngengat Biston betularia*. Kata *ngengat* adalah sebagai penjelasan tambahan.

2.5 Ideologi

Hatim dan Mason (1997) menyatakan bahwa menerjemahkan bukanlah aktivitas netral. Pilihan para penerjemah selalu berpatokan pada dua kutub, apakah antara penerjemahan bebas atau harfiah; kesepadanan dinamis atau kesejajaran formal; penerjemahan komunikatif atau semantis. Pilihan itu secara tidak langsung adalah ideologi yang dipilih oleh penerjemah. Mengenai definisi ideologi, Hoed (2006, 83) menyatakan, “ideologi dalam penerjemahan adalah prinsip atau keyakinan tentang betul-salah atau baik-buruk dalam penerjemahan, yakni terjemahan bagaimana yang seperti apa yang sesuai dan berterima di dalam masyarakat BSa.”

Mengenai ideologi dalam penerjemahan buku *How Come* ini, saya lebih menitikberatkan pada ideologi domestikasi (*domestication*). Alasan saya, pembaca sasaran adalah anak-anak. Domestikasi adalah penerjemahan yang berorientasi ke BSa, yakni terjemahan yang baik, benar, berterima serta sesuai dengan selera sidang pembaca BSa. Sebaliknya, pengasingan adalah penerjemahan yang berorientasi kepada BSu, yakni terjemahan yang memenuhi selera sidang pembaca yang menghendaki kehadiran budaya BSu. Namun, dalam beberapa kasus saya juga melakukan penerjemahan dengan pengasingan (*foreignazation*) karena tidak mungkin diterjemahkan, disebabkan oleh tidak atau belum ada padanannya dalam bahasa Indonesia.

2.6 Metodologi Penerjemahan Beranotasi

Dalam metodologi penerjemahan beranotasi ini akan diuraikan langkah yang saya lakukan pada tahap penerjemahan, dan kemudian tahap anotasi.

Sebagai penerjemah saya memang bertanggung jawab penuh atas terjemahan serta pemilihan padanan yang saya rasa tepat. Berikut ini adalah pembahasannya.

2.6.1 Proses Penerjemahan

Sebelum menerjemahkan, saya harus memahami terlebih dahulu berbagai hal yang berkaitan dengan teks sumber seperti budaya yang melatarbelakangi TSu, dan pesan yang ingin disampaikan oleh penulis TSu. Sebagai contoh saya tidak saja harus memahami kedua bahasa, tetapi juga kebudayaan dari kedua bahasa tersebut. Saya juga harus mengetahui hal seperti yang dikatakan oleh Hatim & Mason (1997), bahwa seorang penerjemah harus mempelajari terlebih dahulu untuk siapa (*audience design*) dan untuk tujuan apa (*needs analysis*) menerjemahkan teks tersebut. Hal itu sangat penting dilakukan, karena hanya sekali faktor yang saling terkait dan harus mendapat perhatian dari penerjemah. Kedua hal di atas sangat berpengaruh pada pemilihan metode, prosedur dan ideologi yang digunakan oleh penerjemah. Pemilihan prosedur yang tepat dapat menghasilkan padanan yang akurat dan mengalihkan pesan dari TSu ke TSA dengan baik.

Dalam proses penerjemahan, saya melakukan beberapa tahapan yaitu membaca teks sumber, menganalisis, menerjemahkan, memeriksa kembali terjemahan dan lainnya.

1. Pada tahap pertama saya membaca teks secara keseluruhan. Untuk mendapatkan makna yang tepat saya menggunakan kamus, jurnal, artikel yang tersedia dalam media internet.
2. Sebelum menerjemahkan, saya menganalisis teks terlebih dahulu. Setelah itu, saya mulai menerjemahkan beberapa bab, sesuai dengan persyaratan tugas akhir.
3. Kemudian saya memberi nomor pada setiap paragraf dari teks yang diterjemahkan.
4. Setelah itu saya memeriksa kembali terjemahan untuk melakukan perbaikan final sehingga mendapatkan hasil yang sempurna.

5. Untuk memahami masalah yang dihadapi saya dibantu oleh narasumber yang ahli di bidang bahasa dan penerjemahan, yaitu Rahayu Surtiati Hidayat guru besar Universitas Indonesia, dan Grace Wiradisastra, dosen pada program pascasarjana FIB UI.

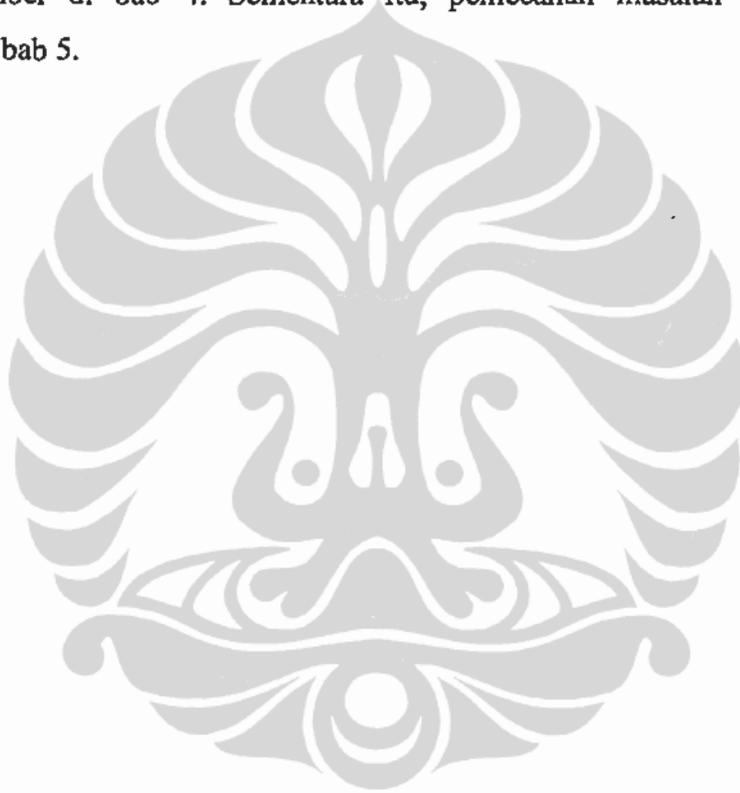
2.6.2 Proses Anotasi

Adapun tahap terakhir dari keseluruhan tugas akhir saya adalah membuat anotasi atas padanan yang saya pilih. Berikut adalah langkah yang saya tempuh untuk menganotasi terjemahan buku *How Come* ke dalam bahasa Indonesia:

1. Menemukan dan mengumpulkan masalah yang akan dianotasi dengan memberi tanda pada teks.
2. Kemudian mengelompokkan masalah menjadi empat bagian yaitu kelompok istilah, nama jenis, idiom, dan tanda baca.
3. Memberikan anotasi kepada setiap masalah dengan mengacu pada teori penerjemahan yang paling sesuai agar terjemahan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.
4. Berkonsultasi dengan beberapa narasumber yang memahami masalah yang saya hadapi. Narasumber untuk mengatasi masalah, dan memberikan pendapat serta rujukan pada saya adalah Rahayu Surtiati Hidayat, yang sangat memahami masalah dalam penerjemahan. Narasumber lain adalah murid-murid SD Negeri Tebet Barat 08 Pagi, untuk mengetahui dan menentukan penerjemahan kata tertentu yaitu kata *stomach*, *belly*, dan *tummy*. Caranya dengan memberikan pertanyaan yang sedemikian rupa sehingga anak menjawab dan menyebut kata *perut*.
5. Melakukan pengamatan terhadap beberapa hal yang berkaitan dengan kelaziman pemakaian ukuran dalam kata *kilo*, *meter*, dan *centimeter*. Saya mengunjungi pasar tradisional untuk mengetahui penggunaan kata tersebut. Saya juga mengunjungi pasar bunga Rawa Belong, dan menanyakan para penjual bunga apakah mengenal bunga *Dandelion*.
6. Untuk mencari padanan saya juga memanfaatkan berbagai kamus baik ekabahasa maupun dwibahasa, idioms, tesaurus, glosarium, ensiklopedia, dan laman Internet.

Menurut saya, semua yang dilakukan di dalam anotasi merupakan bentuk tanggung jawab penerjemah dalam menerjemahkan TSu sehingga menghasilkan TSa.

Kerangka teori dan metodologi ini menjadi landasan dalam menerjemahkan buku *How Come*, dan menunjukkan arah untuk pemilihan prosedur yang tepat. Penerapan prosedur itu dapat dilihat dalam teks terjemahan di bab 3, dan teks sumber di bab 4. Sementara itu, pemecahan masalah kesepadanan dibahas pada bab 5.



BAB 3 TEKS TERJEMAHAN

DI KEBUN BINATANG

[1] Menurut para ilmuwan, kehidupan di bumi bermula hampir 4 miliar tahun yang lalu. Molekul organik merupakan cikal bakal sel kehidupan. Pada 3 miliar tahun yang lalu, organisme bersel satu melebur untuk membentuk tumbuhan bersel banyak. (Sebagai bandingan, tubuhmu mempunyai ratusan triliun sel.) Dan sampai sekitar 600 juta tahun yang lalu, ganggang hijau kebiruan menguasai Bumi. Tetapi kemudian, sel hidup berkembang biak menjadi berbagai bentuk. Akhirnya, muncullah ikan, tumbuhan darat, dan serangga. Setelah itu, muncul reptil pertama, lalu dinosaurus. Setelah dinosaurus punah, sekitar 65 juta tahun yang lalu, mamalia menyebar luas, burung berevolusi, bunga bertumbuhan. Sementara waktu berjalan terus, monyet dan primata besar berevolusi—dan akhirnya, beberapa juta tahun yang lalu, barulah muncul manusia.

[2] Karena bentuk kehidupan yang lebih kompleks berevolusi dengan berjalannya waktu, kita terpengaruh untuk menyaniakan evolusi dengan tangga. Organisme bersel satu di anak tangga paling bawah, kita manusia bertengger di anak tangga paling atas, dan binatang lain di antaranya.

[3] Namun, evolusi lebih seperti pohon yang bercabang. Setiap binatang (dan tumbuhan) yang hidup saat ini bisa menelusuri nenek moyangnya yang berasal dari organisme bersel satu yang sama. Sama dengan kamu, anjing juga “berevolusi”. Dibutuhkan jutaan tahun bagi anjing dan manusia untuk berkembang menjadi bentuk yang sekarang. Satu cabang pohon kehidupan mengarah ke anjing, yang lain ke kita. Dan begitulah kehidupan terus berevolusi, saat ini.

[4] MENGAPA DIKATAKAN KUCING PUNYA SEMBILAN NYAWA?

[5] Menurut catatan seorang dokter hewan di New York, seekor kucing yang bernama Sabrina jatuh dari lantai ke-32 sebuah gedung—dan tetap hidup bersama kisahnyanya. Ia selamat, hanya menderita luka ringan dan satu giginya patah.

[6] Walaupun terdengar menakjubkan, kisah Sabrina adalah hal biasa. Saat orang jatuh dari ketinggian, luka mereka parah. Tengkorak mereka mungkin pecah, tulang belakang mungkin patah, dan mereka mungkin juga mengalami pendarahan di dalam. Jarang sekali orang yang tetap hidup setelah jatuh dari gedung tinggi.

[7] Namun, banyak kucing bertahan hidup walaupun jatuh dari ketinggian, yang pasti mematikan binatang lain atau manusia. Kucing itu mungkin harus dibawa ke dokter hewan karena hidung berdarah, gigi retak, dan tulang iga patah, tapi paling tidak mereka hidup. Itu yang membuat kucing seolah-olah hidup kembali setelah keelakaan yang mematikan. Karena sering melihat kejadian seperti itu, orang jadi berpikir bahwa kucing mempunyai sembilan nyawa.

[8] Tentu saja, kucing hanya mempunyai satu nyawa. Namun, mereka sangat pandai dalam hal jatuh. Mengapa? Ternyata, kucing menghantam tanah tidak sekuat kita. Mereka lebih kecil daripada manusia dan beratnya jauh lebih ringan. Oleh karena itu, jatuhnya lebih mulus. Namun, ukuran kecil bukan satu-satunya kelebihan mereka. Kucing mempunyai kemampuan jatuh yang lebih baik daripada binatang kecil lain—seperti anjing pudel atau kelinci.

[9] Kucing yang awalnya jatuh dengan posisi terbalik akan mencoba memutar badannya sehingga mendarat pada keempat kakinya. Alat keseimbangan yang sempurna di bagian dalam telinganya bisa menentukan dengan cepat posisinya dan membetulkannya, seolah-olah mereka membawa giroskop. Dan saat seekor kucing mendarat, keempat kakinya menahan dampak jatuhnya. Tidak hanya itu, kaki kucing ditebuk saat mendarat. Dengan demikian, kekuatan jatuhnya tidak langsung menuju tulang yang mudah patah, tetapi juga menyebar ke otot dan sendi.

[10] Namun, inilah fakta yang paling mengejutkan tentang kucing jatuh. Kemungkinan kucing untuk hidup *lebih besar* jika mereka jatuh dari tempat yang lebih tinggi daripada yang lebih rendah. Beberapa dokter hewan di New York menemukan bahwa 10 persen kucing yang mereka rawat mati saat jatuh dari gedung berlantai dua sampai enam. Namun, hanya 5 persen yang mati saat jatuh dari gedung berlantai 7 sampai 32.

[11] Mengapa? Tubuh melaju semakin cepat saat jatuh. Semua benda yang jatuh menuju Bumi, berapa pun massanya, *setiap detik* bertambah kecepatannya lebih kurang 35 km per jam. Dimulai dengan kecepatan 0 km per jam, kamu bisa melaju hingga lebih dari 160 km per jam setelah jatuh beberapa detik saja.

[12] Jika tidak ada udara, dan dua benda jatuh di dalam ruang bampa udara, keduanya akan menghantam tanah pada saat yang sama—walaupun yang satu bulu dan yang lain kulkas. Namun, setelah jatuh sampai jarak tertentu menembus udara, sebuah benda mencapai apa yang disebut ilmuwan kecepatan terminal, atau kecepatan akhir, karena gesekan udara memperlambat kejatuhannya. Berapa besar udara memperlambatnya, bergantung pada massa benda yang jatuh dan luas permukaannya. Agar tetap hidup setelah jatuh, kamu membutuhkan massa yang lebih kecil dan permukaan yang lebih luas.

[13] Dalam kenyataan, itu berarti seseorang dengan ukuran rata-rata yang jatuh dari gedung berlantai enam akan melaju dengan kecepatan 192 km per jam saat mendarat. Seekor kucing mungkin jatuh menuju bumi dengan kecepatan “hanya” 96 km per jam.

[14] Namun, kucing memiliki kelebihan lain yang tidak terduga. Setelah kucing mencapai kecepatan terminal dan berhenti percepatannya, ia bisa bersantai sebentar. Jika jatuh dari tempat rendah, kecepatan terminal mungkin tidak dicapai sampai akhir. Namun, jika memiliki waktu cukup, jika jatuh dari lantai yang lebih tinggi, kucing dapat merentangkan kakinya setelah mencapai kecepatan terminal. Cara itu membentuk tubuhnya menjadi seperti parasut

[15] Dan kita tahu apa yang terjadi saat parasut terbuka. Udara yang bergerak cepat ke atas mendorong benda dengan permukaan yang lebih luas. Gesekan meningkat. Dan parasut yang jatuh, atau kucing, melambat. Itulah mungkin mengapa Sabrina hanya pincang setelah jatuh dari lantai ke-32.

[16] MENGAPA BEBERAPA BINATANG MEMILIKI EMPAT KAKI DAN YANG LAIN HANYA MEMILIKI DUA KAKI?

[17] Setiap spesies binatang memiliki bentuk yang unik, dan sejarah mengapa berbentuk demikian. Bentuk tubuh ditentukan oleh nenek moyang dan lingkungan tempat mereka berevolusi—iklim, cara memperoleh makanan, dan lain-lain.

[18] Beberapa binatang berjalan dengan dua kaki, ada yang dengan empat kaki (atau lebih), dan yang lain mengkombinasikan penggunaan kaki dan tangan. Contohnya, simpanse bergelantungan sambil menggendong anaknya dengan satu lengan, dan memakai kedua kaki dan telapak tangan yang satunya untuk mendorong tubuh.

[19] Binatang yang berjalan dengan dua kaki disebut *bipedal*. Yang berjalan dengan empat kaki disebut *kuadripedal*. Manusia termasuk bipedal walaupun ketika bayi kita merangkak dengan kedua tangan dan lutut. Dan kueing termasuk kuadripedal walaupun mereka bisa berdiri dengan kaki belakang. Ada juga binatang yang memiliki lebih dari empat kaki—laba-laba mempunyai delapan, lipan mempunyai tiga puluh. Dan ada beberapa binatang, seperti ikan dan eaeing, yang tidak memerlukan kaki sama sekali.

[20] Bagaimanapun seekor binatang bergerak haruslah secara efisien untuk bertahan hidup. Jika menghabiskan waktunya di atas pohon, binatang itu harus memiliki lengan dan tangan yang kuat untuk bergelantungan. Jika binatang itu bemasib buruk menjadi makanan favorit singa, dia harus mampu berlari keneang tanpa tersandung.

[21] Setiap spesies telah mengembangkan strateginya sendiri untuk bergerak secara efisien. Berjalan dengan dua kaki atau berlari dengan empat kaki merupakan bagian dari strategi ini. Dengan memperhatikan salah satu binatang—manusia—dan bagaimana kita akhirnya berjalan dengan dua kaki dapat membantu kita memahami konsep ini.

[22] Manusia adalah anggota dari sekelompok besar binatang yang disebut primata, termasuk antara lain, monyet, babun, siamang, gorila, dan simpanse. Primata lain seperti yang kamu lihat di *kebun binatang* tidak berjalan seperti kita. Sebagian besar bergerak menggunakan empat kaki dan dikombinasikan dengan berjalan hampir tegak dengan kedua kakinya. Banyak juga yang berayun dari pohon ke pohon menggunakan lengannya. Karena menghabiskan banyak waktu di pohon, tetapi juga meneari makanan di tanah, sebagian besar primata bergerak dengan berbagai cara.

[23] Siamang, misalnya, berayun dari satu cabang pohon ke cabang lain dengan bergelantungan pada lengannya yang panjang. Genggaman yang kuat

memungkinkan mereka untuk tetap aman di atas pohon. Saat bergerak di atas cabang, mereka berlari dengan dua kaki. Simpanse sering bergelantungan dengan lengannya ketika makan di atas pohon. Di tanah, mereka berjalan dengan kaki dan buku-buku jarinya. Babun berlari di tanah dengan empat kaki. Gorila, seperti simpanse, berjalan dengan buku-buku jarinya. Semua cara bergerak seperti itu berguna di lingkungan hutan tropis tempat kebanyakan primata hidup

[24] Walaupun termasuk primata, kita dibentuk dengan cara yang berbeda dari kerabat primata kita. Manusia memiliki tulang belakang lurus, sempurna untuk berdiri di atas kedua kaki. (Simpanse memiliki tulang belakang yang melengkung membentuk sudut terhadap pinggul yang memudahkannya untuk berlari dengan kaki dan tangannya.

[25] Manusia memiliki kaki yang lebih panjang daripada lengannya. (Siamang memiliki lengan yang lebih panjang daripada kakinya.) Kita mempunyai telapak kaki yang dibentuk untuk berjalan jarak jauh. (Monyet memiliki telapak kaki yang dibentuk untuk menggenggam cabang pohon dengan kuat.)

[26] Kita memiliki cukup banyak ciri yang menunjukkan bahwa kita masih merupakan bagian dari kelompok yang sama, tapi manusia, satu-satunya primata yang berevolusi sampai berjalan dengan dua kaki.

[27] Para ilmuwan berpendapat bahwa yang menyebabkan nenek moyang kita yang menyerupai kera berubah menjadi bipedalisme adalah sumber makanan yang tersedia. Sebagian besar waktu digunakan untuk mengumpulkan makanan lalu memakannya untuk bertahan hidup. Saat menyebar keluar dari hutan Afrika ke padang rumput, nenek moyang kita menemukan makanan baru yaitu dedaunan kecil, kacang-kacangan, biji-bijian, dan buah beri. Untuk mengumpulkan makanan kecil itu dalam sehari, dua tangan dibutuhkan untuk mengumpulkan dan memakannya.

[28] Kemampuan berdiri dan berjalan dengan dua kaki untuk jangka waktu yang lama merupakan suatu keuntungan besar. Nenek moyang kita, yang terlahir “secara kebetulan” dengan tulang belakang lebih lurus dan kaki lebih panjang, memiliki kelebihan ini: Lebih banyak yang mendapatkan cukup makanan. Dengan demikian, lebih banyak yang bertahan dan mempunyai anak. Anak-anak itu mewarisi tubuh orang tuanya yang lebih tegak. Dan secara berangsur-angsur,

setelah dari satu generasi ke generasi lain, manusia berevolusi sehingga berdiri tegak dengan kedua kakinya yang membebaskan tangannya untuk berburu, mengumpulkan makanan, dan berkreasi.

[29] BAGAIMANA KELELAWAR BISA MENANGKAP MANGSANYA PADA MALAM HARI DAN TERBANG DALAM KEGELAPAN TANPA MENABRAK SESUATU?

[30] Seekor kelelawar bisa menukik dengan cepat di kandang sapi pada tengah malam, sambil menghindari tiang, kaso atap, dan sapi yang sedang tidur. Namun, tidak ada yang istimewa pada penglihatannya di malam hari. Saat gelap gulita, seekor kelelawar yang terpaksa bergantung pada matanya mungkin akan menabrak dinding seperti yang kamu dan aku alami.

[31] Akan tetapi, kelelawar telah mengembangkan cara lain untuk menemukan jalannya menembus kegelapan, yaitu dengan mendengarkan.

[32] Kelelawar menjebak sebagian besar makanan mereka setelah matahari terbenam. Pada siang hari, mereka bergantung di rumah—sebuah gua, pohon yang berlubang, atau bahkan di kaso atap loteng. Kelelawar menghabiskan banyak waktu dengan merapikan diri untuk pesta malam hari. Mereka menyisir bulunya dengan cakar, dan menjilat sayapnya agar bersih. Di sela-sela itu, mereka tertidur.

[33] Saat matahari terbenam, kelelawar mengepakkan sayap meninggalkan rumah untuk mencari makanan. Beberapa kelelawar suka mengunyah buah. Kelelawar pengisap darah di daerah tropis menghisap darah burung, sapi, dan binatang lain. Namun, sebagian besar kelelawar menyukai serangga untuk makan malam.

[34] Kelelawar lebih suka menjebak serangga pada malam hari karena beberapa alasan. Kegelapan melindungi kelelawar dari binatang yang ingin memangsa mereka. Dan dengan terbang pada malam hari, sayap mereka yang lebar dan tanpa bulu terlindungi dari sinar matahari yang panas dan membuat sayapnya kering.

[35] Kelelawar menggunakan bunyi untuk mencari jalan di dalam kegelapan. Seperti kapal selam yang menggunakan gelombang bunyi, atau sonar, untuk mencari jalan di kedalaman samudra yang kelam, kelelawar mengirimkan getaran

bunyi lewat mulut atau hidung. Getaran itu memantul kembali, memberikan gambaran kasar benda yang berada di jalur terbangnya. Proses itu disebut *ekolokasi*—kelelawar memakai pantulan bunyi untuk terbang menjelajahi lingkungan sekitarnya dan menemukan mangsanya. Telinga kelelawar yang lebar dan berbentuk aneh membantunya menentukan darimana pantulan itu berasal.

[36] Seekor kelelawar yang terbang melesat lewat ruang tamu jam tiga pagi tahu ke mana dia akan pergi. Titik bunyi memantul dari kursi, sofa, dan televisi. Di jendela yang terbuka, bunyi itu bergerak keluar menuju malam memberitahu kelelawar jalan keluarnya.

[37] Bunyi yang dikirimkan kelelawar juga terpantul dari benda yang sangat kecil. Jika secara kebetulan makan malamnya, berbentuk lalat yang lezat, berdengung di sekitar ruangan, kelelawar akan menemukannya. Untuk mencari serangga, kelelawar pada umumnya menyisir ruangan dengan mengirimkan bunyi 10 ketukan per detik seara terus-menerus. Saat terpantul dari lalat, getaran bunyi meningkat menjadi lebih dari 25 per detik. Itu memberikan kelelawar gambaran yang lebih jelas dimana lalat berada saat dia bergerak dengan cepat.

[38] Saat membidik lalat itu, kelelawar mengeluarkan lebih banyak titik bunyi, sebanyak 200 per detik. Kemudian, dia menyambar lalat itu atau menukik di dekatnya dan mencoba lagi.

[39] Kelelawar sangat ahli dalam apa yang mereka lakukan. Perburuan bisa selesai dalam waktu setengah detik. Kelelawar bisa makan serangga yang jumlahnya seperempat dari berat tubuhnya sendiri dalam waktu setengah jam. Beberapa serangga, seperti agas, berukuran sangat kecil dan hampir tanpa bobot. Dengan demikian, beberapa kelelawar bisa menangkap lebih dari 1.200 serangga per jam—atau seekor serangga setiap tiga detik. (Cara para peneliti menemukan ini: Mereka menimbang kelelawar sebelum berburu, dan kemudian segera setelahnya, saat perut kelelawar dipenuhi dengan serangga.)

[40] Bebcrapa kelelawar begitu terampil menemukan benda melalui ekolokasi sampai mereka mampu mendeteksi, dan tidak menabrak, kabel setipis rambut manusia dalam kegelapan.

[41] MENGAPA LABA-LABA BLACK WIDOW MEMAKAN PASANGANNYA?

[42] Laba-laba *black widow* yang sangat kecil memiliki reputasi yang buruk. Berikut adalah desas-desus tentangnya: Dia meracuni serangga. Dia meracuni manusia. Dia menjadikan pasangannya sebagai makan malamnya—sebagai hidangan utama. Sayangnya, cerita itu lebih kurang benar adanya.

[43] *Black widow* hidup di seluruh dunia, dan di seluruh wilayah Amerika Serikat. Ini tidak berarti bahwa *black widow* akan membangun sarangnya di rumahmu, tapi untuk jaga-jaga, inilah ciri-cirinya: laba-laba dengan warna hitam mengkilat, dengan pola berwarna merah, kuning, atau oranye di bagian perut—sering kali berbentuk jam pasir.

[44] Sampai sekitar tahun 1900, laba-laba hitam kecil tersebut memiliki bermacam-macam nama tergantung bagian negara tempat dia bersarang. Orang menyebutnya laba-laba jam pasir, laba-laba kancing sepatu, atau eukup “wanita beracun.” Sekitar pergantian abad, nama “*black widow*” menjadi populer—dan melekat.

[45] Ada perbedaan yang mencolok antara *black widow* betina dan jantan. Perbedaan ini membantu menjelaskan mengapa *black widow* betina memiliki reputasi yang begitu menyeramkan.

[46] Yang jantan lebih berwarna coklat tua daripada hitam, dengan garis putih di sepanjang bagian samping perut. Pola di perutnya berwarna kusam dan biasanya tidak mempunyai bentuk yang jelas. Laba-laba jantan yang dewasa mengeluarkan bisa hanya sedikit atau tidak sama sekali, dan racun yang dihasilkannya pun lemah. Racun itu bahkan tidak cukup bagus untuk memperdayakan mangsanya.

[47] Sebaliknya, *black widow* betina, biasanya memiliki pola terang di bagian perutnya, dan semua kelenjar racunnya berkerja dengan baik. Setiap tetes racunnya lebih mematikan daripada bisa ular derik. Dan laba-laba betina lebih besar daripada yang jantan—dua sampai tiga kali lebih besar.

[48] Walaupun memiliki taring yang terlihat buas, *black widow* agak pemalu. Namun, orang menjauhi mereka dengan alasan yang baik. Bisa yang membantu

black widow menjerat serangga yang lezat juga beracun bagi manusia. Dalam sejarah manusia, ada berbagai kisah yang tidak menyenangkan saat laba-laba kecil ini menggigit seseorang.

[49] Pada tahun 1933, seorang ilmuwan meneatat siksaan yang dia alami ketika jarinya tergigit oleh seekor *black widow*. Rasa sakit menjalar cepat ke lengannya. Dadanya nyeri, dan dia merasa mengantuk dan sakit kepala. Detak jantungnya melambat. Asistennya segera mengambil alih membuat catatannya. Rasa sakit itu menjalar ke perutnya, kakinya mulai gemetar, dan dia dilarikan ke rumah sakit. Di perjalanan, dia mulai sulit bicara, dan kemudian sulit bernafas. Dia selamat, tapi membutuhkan 8 hari untuk menghilangkan semua gejalanya.

[50] *Black widow* jantan juga menghadapi bahaya yang sama jika masa kawin tiba. Ketika menemukan seekor *black widow* betina bergantung di jaringnya, laba-laba jantan kecil “mengetuk” pintunya menggunakan perutnya untuk menggetarkan jaringnya. Jika yang betina mengirimkan getaran “selamat datang” melalui jaringnya, sang jantan mungkin selamat. Jika tidak, berhati-hatilah. Jika yang betina sedang tidak ingin kawin, dia akan menerkamnya, membungkusnya dengan benang sutra seperti mumi, dan menyimpannya selama beberapa hari untuk camilan yang mudah dijangkau.

[51] Jika dia siap kawin, biasanya semua akan berjalan lancar. Setelah itu, *black widow* betina hanya akan memakan kekasihnya jika dia benar-benar kelaparan. Jika tidak, dia akan membiarkan pria kecil itu menyelinap keluar ke tempat yang tidak diketahui.

[52] MENGAPA LABA-LABA MEMBUAT JARING?

[53] Kebanyakan laba-laba membuat jaring. Tapi tidak semua. Tarantula misalnya. Banyak yang membuat lubang di dalam tanah dan melapisinya dengan benang sutera lembut yang dibuatnya. Mereka juga membuat pintu jebakan untuk menutup lubangnya, cara yang baik untuk menangkap serangga yang lewat.

[54] Semua laba-laba, baik yang membuat jaring maupun tidak, memiliki beberapa kesamaan yang penting. Mereka punya delapan kaki. Dan serangga adalah makanan favorit mereka. (Ingat, laba-laba sebenarnya bukan serangga.

Mereka adalah *arakhnida*—kelompok binatang yang meliputi kutu, tungau, dan kalajengking.) Setidaknya terdapat 40.000 jenis laba-laba.

[55] Laba-laba merajut jaring, membuat jaring yang sederhana atau yang sangat rumit. Bahkan, setelah jaring selesai dibuat, laba-laba tidak menetap di jaringnya. Dia bisa menghabiskan waktu di bawah atap sirap, di sudut jendela, atau di bawah batu. Fungsi utama jaring adalah untuk menjebak serangga, dan dibutuhkan waktu berjam-jam untuk membuat jaring yang layak.

[56] Laba-laba *orb weaver*, misalnya, menggunakan beberapa jenis benang sutera yang berbeda. Dia menggunakan benang kering untuk membangun rangka jaring, atau membangun perancah. Kemudian, dia memasang benang yang lengket untuk menjebak serangga.

[57] Benang sutera berasal dari kelenjar di bagian perut laba-laba. Kelenjar yang berbeda menghasilkan benang sutera yang berbeda pula. Laba-laba bisa memadukan beberapa jenis benang untuk mendapatkan seuntai benang yang bisa digunakan sesuai dengan keinginannya.

[58] Seekor laba-laba *orb* mulai membuat jaring dengan melontarkan benang ke arah angin. Benang sutera itu tertiuip angin dan mendarat di benda terdekat, seperti cabang pohon, sehingga laba-laba dapat memanjat benang itu dan melapisinya dengan untaian sutera yang lebih tebal.

[59] Setelah membuat rangka jaring, laba-laba mengeluarkan benang yang menghubungkan satu sisi jaring ke sisi yang lain. Laba-laba berlari cepat ke bagian tengah benang itu dan mengeluarkan benang baru, yang dia tempelkan di seberang jaring.

[60] Dari sana, laba-laba mengeluarkan lebih banyak benang kering yang membentuk jari-jari dari pusat seperti roda sepeda. Kemudian, dia mengelilingi jari-jari itu sambil menaruh benang berbentuk spiral. Terakhir, dia melapisi spiral yang kering dengan benang yang lengket. Laba-laba membersihkan rangka jaring yang kering—dengan memakannya. Dan siaplah jebakan itu.

[61] Beberapa jaring memiliki pola lebih rumit daripada yang lain. Menurut beberapa peneliti, pola yang dijalin mungkin bagian dari jebakan. Bagi kita, polanya mungkin tidak terlihat istimewa. Tapi, itu mungkin karena kita tidak melihatnya di bawah sinar ultraviolet.

[62] Sinar ultraviolet berasal dari matahari. Itu adalah semacam sinar yang bisa membuat kulit kita kecokelatan. Tapi, frekuensinya terlalu tinggi untuk mata kita. Jadi, bagi kita, sinar ultraviolet tidak terlihat.

[63] Namun, banyak serangga *bisa* melihat sinar ultraviolet—terutama serangga yang makan nektar dan tepung sari. Dan beberapa laba-laba bisa membuat jaring khusus untuk menarik perhatian mereka.

[64] Bagaimana? Pertama, laba-laba membuat jaring dari sutera yang memantulkan sedikit sekali sinar ultraviolet. Kemudian, laba-laba menjalin pola dengan jenis sutera yang berbeda, yang dapat bersinar di bawah sinar UV.

[65] Polanya seperti apa? Menurut para peneliti, bentuknya seperti pola yang dipantulkan banyak bunga di bawah sinar UV.

[66] Akibatnya, serangga kelaparan yang mencari makanan melihat bunga cantik bersinar di depan mereka. Mereka terbang ke arahnya dan terjebak oleh jaring indah yang dihuni oleh seekor laba-laba kelaparan.

[67] MENGAPA ANJING HANYA DAPAT MELIHAT WARNA HITAM DAN PUTIH?

[68] Ada beberapa gagasan yang sejak lama dianggap sebagai kenyataan sehingga tidak ada yang mempertanyakan kebenarannya. Salah satunya menyatakan bahwa anjing hanya dapat melihat warna hitam dan putih. Bagi anjing, dunia tampak seperti siaran televisi pada tahun 1950-an yang masih hitam putih.

[69] Namun, menurut Gerald Jacobs, psikolog eksperimental dari Universitas California di Santa Barbara, anjing mungkin mampu mengagumi langit biru seperti kita.

[70] Jacobs dan dua peneliti lain merancang sebuah mesin yang dikendalikan oleh komputer. Mesin itu dapat mengurai cahaya yang dilihat anjing dan mengeluarkan camilan istimewa rasa daging sapi dan keju. Kemudian, mereka bekerja sama dengan dua anjing *greyhound* dan seekor pudel. Para peneliti ingin mengetahui apakah anjing itu benar-benar melihat kehidupan dalam nuansa kelabu yang membosankan.

[71] Percobaan mereka membuktikan bahwa anjing bisa melihat warna. Namun, mereka berkata bahwa anjing seperti orang yang buta warna. Mereka tidak dapat membedakan bermacam-macam warna. Anjing rupanya tidak bisa membedakan antara warna hijau dan merah, atau membedakan keduanya dari kuning atau oranye.

[72] Itu berarti tempat makan anjing yang berwarna kuning tidak terlihat mencolok jika diletakkan di rumput hijau. Tapi, bola berwarna biru akan terlihat bagus dan biru, tidak seperti warna lain.

[73] Banyak juga orang yang sukar membedakan warna. Setidaknya ada 6 dari 100 anak laki-laki di Amerika Serikat yang merasa sulit melihat warna hijau. Hanya sedikit perempuan yang buta warna. Sebagian besar buta warna diturunkan lewat gen yang menentukan jenis kelamin laki-laki.

[74] Pemicu buta warna mungkin ada di bagian retina, lapisan tipis sel yang menutupi bagian dalam bola mata. Beberapa sel di dalam retina, disebut "kerucut", mengirimkan informasi tentang warna dari mata ke otak. Kerucut terdiri dari pigmen, zat kimia yang menyerap panjang gelombang, atau warna cahaya yang berbeda.

[75] Pada manusia, pigmen kerucut peka terhadap tiga warna dasar: merah, hijau, dan biru. Cahaya diserap, dan impuls bergerak lewat saraf mata menuju otak. Entah bagaimana, otak menguraikan impuls itu menjadi semua warna yang kita lihat.

[76] Beberapa orang yang benar-benar buta warna hanya melihat warna kuning atau biru; yang lain berwarna abu-abu, hitam, atau putih. Dan orang lain bisa melihat merah dan hijau, tapi tidak bisa melihat kuning atau biru. Beberapa orang yang kurang beruntung, benar-benar melihat segalanya hanya berwarna hitam, putih, dan abu-abu.

[77] Sebagian besar orang mengalami buta warna karena keturunan. Namun, ada juga yang kemampuannya membedakan warna berubah ketika penyakit menyerang saraf mata, atau ketika bagian otak yang mengatur penglihatan mengalami kerusakan.

[78] Jacobs mengatakan bahwa tidak ada seorang pun yang dapat memastikan apa yang dilihat anjing ketika melihat warna. Sel kerucut anjing mungkin hanya

peka terhadap warna merah dan biru, dan sebuah jeruk, pisang, dan apel tampak berwarna merah bagi anjing. Namun, paling tidak kita tahu bahwa anjing mendiami dunia yang lebih ceria daripada yang kita bayangkan.

[79] BAGAIMANA JERAPAH BISA MEMPUNYAI LEHER PANJANG?

[80] Dulu orang berpikir bahwa leher jerapah memanjang karena mereka mengulur lehernya untuk memakan daun yang letaknya lebih tinggi. Lalu, atau begitulah kisahnya, perubahan itu diwariskan ke keturunan mereka.

[81] Sekarang kita tahu bahwa perubahan pada binatang dan tumbuhan selama beberapa generasi, evolusi, tidak terjadi dengan cara seperti itu. Gagasan yang ada saat ini, yang dikembangkan oleh peneliti seperti Charles Darwin pada tahun 1800-an, adalah evolusi terjadi dalam dua tahap. Pertama-tama, ada variasi. Lalu, ada seleksi alam.

[82] Variasi berarti terkadang, secara kebetulan, seekor binatang lahir yang entah bagaimana berbeda dari yang lain di spesiesnya. Mungkin dia lebih berbulu. Atau mungkin kakinya sedikit berbeda, dan dia bisa berlari lebih cepat. Atau mungkin dia sangat lambat. Variasi tidak selalu baik atau buruk, tapi terjadi secara alamiah saja.

[83] Secara sederhana seleksi alam berarti: semakin cocok seekor binatang dengan tempat tinggalnya, semakin besar kesempatannya untuk hidup lebih lama dan beranak. Anak itu kemudian mewarisi variasi yang membuat orang tuanya berhasil hidup di lingkungannya.

[84] Seorang ilmuwan memperhatikan, jika kamu seekor ikan dan kolammu mengering, kamu hanya bisa menggelepar-gelepar dengan pasrah, dan kamu mungkin tidak akan bertahan hidup dan beranak-pinak.

[85] Namun, anggaplah kamu mempunyai seperangkat sirip istimewa yang menurut teman-temanmu sangat lucu. Dan sirip itu, yang dulu kelihatan tidak berguna, sekarang kamu sadar bisa menggunakannya untuk meloneat ke kolam lain.

[86] Karena berhasil bertahan hidup dan bisa menceritakan kisahmu, kamu mungkin akan melahirkan anak. Mereka akan mewarisi siripmu yang aneh itu tapi

bermanfaat. Dan mereka akan semakin cocok hidup di tempat yang kolamnya cenderung mengering. Setelah beberapa generasi berlalu, akan ada lebih banyak lagi ikan yang memiliki sirip aneh itu. Begitulah cara variasi dan seleksi alam bekerja.

[87] Hal seperti itu mungkin terjadi pada nenek moyang yang berleher lebih pendek daripada jerapah masa kini. Mereka yang secara kebetulan terlahir dengan leher lebih panjang dapat mencari makanan lebih banyak di tanah sampai ke puncak pohon—suatu kelebihan untuk bertahan hidup, terutama saat makanan menjadi langka. Oleh karena itu, selama beberapa generasi, jerapah yang berleher panjang mendesak yang berleher pendek.

[88] Namun, ada juga kerugian memiliki leher yang sangat panjang. Jantung seekor jerapah harus memompa lebih kencang agar darah bisa naik ke otak yang letaknya jauh. Dan binatang yang berleher sangat panjang biasanya tidak dapat berlari secepat, atau lolos dari bahaya, secepat binatang berleher pendek. Jadi, adaptasi terbaik pun memiliki kekurangan.

[89] NGENGAT YANG BERBEDA WARNA

[90] Terkadang adaptasi, seperti leher panjang pada jerapah, tidak selalu merupakan keuntungan. Satu contoh adalah warna ngengat *biston betularia* yang hidup di Inggris.

[91] Pada awal tahun 1800-an, sebagian besar ngengat *biston betularia* berwarna abu-abu muda. Mereka hampir tidak terlihat di pepohonan dan hurung tidak menghiraukannya. Kadang, seekor bayi ngengat lahir berwarna hitam. Akan tetapi, mereka mudah dikenali oleh burung, dan dengan cepat dimangsa. Jadi, mereka biasanya tidak hidup cukup lama untuk bisa beranak-pinak dan anaknya berwarna hitam.

[92] Namun, karena banyak pabrik yang dibangun dan polusi mengotori udara, pepohonan ditutupi oleh jelaga hitam. Kini, ngengat abu-abulah yang berada dalam bahaya dan hampir habis dimangsa. Sebaliknya, ngengat hitam bertahan hidup dan berkembang biak.

[93] Dengan demikian, banya sedikit ngengat abu-abu yang tersisa. Namun, sekarang, keadaan berubah lagi. Polusi sedang diatasi. Ngengat abu-abu pun muncul lagi karena pepohonan dan udara di Inggris menjadi lebih bersih.

[94] APAKAH PANDA SEEKOR BERUANG? DAN MENGAPA BAYI PANDA BEGITU KECIL?

[95] Kapan seekor beruang bukan beruang? Ketika dia seekor panda—mungkin.

[96] Para ilmuwan berbeda pendapat soal panda, termasuk jenisnya. Masalahnya, ada dua jenis panda. Panda hitam putih yang populer disebut panda raksasa. Dengan bobot lebih dari 100 kg, panda raksasa bertubuh sangat besar dan mirip dengan boneka beruang yang menyenangkan untuk dipeluk.

[97] Panda lain, yang kurang populer, bertubuh kecil (panjangnya lebih kurang hanya setengah meter) dengan bulu merah kecokelatan dan ekor panjang berbulu tebal. Binatang yang disebut panda merah lebih mirip rakun daripada panda dari ukuran dan bentuknya. Dari tubuh sampai ekornya bergaris-garis gelap dan terang.

[98] Setelah mengamati kedua binatang itu, para ilmuwan memutuskan bahwa binatang kecil berwarna merah dan yang besar berwarna hitam putih merupakan kerabat dekat. Cara tubuh mereka dibentuk sama, begitu pula dengan cara makan dan kebiasaan lain.

[99] Karena kesamaan itulah, keduanya disebut panda. Tapi, dari situ para ilmuwan kembali tidak sependapat. Beberapa ilmuwan mengatakan bahwa panda raksasa adalah sejenis beruang. Beberapa mengatakan bahwa panda merah, kenyataannya, adalah sejenis rakun. Dan peneliti lain berpendapat bahwa keduanya adalah bagian dari keluarga binatang panda yang unik.

[100] Panda raksasalah yang membingungkan para ilmuwan. Bukannya berderap, seperti beruang biasa, panda raksasa justru berlari. Bukannya meraung, panda raksasa justru mengembik seperti domba. Tidak seperti beruang pada umumnya, dia tidak berhibernasi, dan tidak menyukai daging.

[101] Namun, setelah mempelajari darah dan sel lain pada panda raksasa dan membandingkannya dengan beruang biasa, sebagian besar ilmuwan menyimpulkan bahwa panda raksasa benar-benar beruang—yang khusus tinggal di daerah pegunungan tinggi di Cina, Nepal, dan Tibet. Mereka berpendapat bahwa beruang, rakun dan panda merah mempunyai nenek moyang yang sama, seekor binatang yang hidup 20 sampai 40 juta tahun yang lalu. Itulah yang menjelaskan mengapa mereka mempunyai banyak kesamaan. Namun, rakun dan panda merah berevolusi dengan cara yang berbeda dari beruang dan panda raksasa.

[102] Panda raksasa hidup di hutan rimba, pada ketinggian lebih kurang 1.500 hingga 3.000 meter di lereng gunung. Di sana mereka memamah bambu yang tumbuh berumpun di antara pepohonan.

[103] Panda raksasa makan banyak, sekitar 15 kg daun dan ranting bambu dan sekitar 45 kg rebung yang lezat setiap hari. Namun, tidak ada yang menganggap panda rakus. Tidak seperti binatang lain, seperti sapi, panda tidak dapat mencerna selulosa yang ditemukan di bambu dan tumbuhan lain. Jadi, untuk mendapatkan gizi sebanyak mungkin dari daun dan ranting bambu yang berserat, panda harus makan terus-menerus, kecuali saat tidur.

[104] (Panda merah juga hidup di Asia, tapi tempatnya tidak begitu tinggi. Mereka hidup di kaki Pegunungan Himalaya. Seperti panda raksasa, mereka makan bambu, tapi juga makan buah-buahan, kacang-kacangan, dan terkadang, binatang kecil.)

[105] Panda raksasa melahirkan satu anak setiap kali. Seperti anak beruang pada umumnya, anak panda yang baru lahir sangatlah kecil.

[106] Panda yang baru lahir, buta dan botak, hanya berbobot sekitar 142 gram—sama dengan botol kecil saus tomat. Setiap panda mungil menghadapi masa depan yang menakutkan, yaitu bertambah berat hingga hampir 900 kali dari bobotnya yang sekarang ketika berusia 2 atau 3 tahun.

[107] Mengapa bayi panda sangat kecil? Para ilmuwan mengatakan bahwa ada sesuatu yang istimewa dalam perkembangan bayi panda sebelum dilahirkan.

[108] Saat dibuahi di dalam tubuh panda betina, sel telur ternyata mengapung bebas di dalam rahim sang induk selama beberapa bulan, tidak menempel pada

dinding rahim, dan terus tumbuh besar sebagaimana yang terjadi pada kebanyakan mamalia.

[109] Para ilmuwan yakin bahwa proses itu terjadi pada beruang biasa, dan panda, untuk menjamin bahwa jumlah beruang yang lahir seimbang dengan jumlah makanan yang tersedia. Jika seekor beruang betina tidak dapat menemukan cukup makanan untuk dimakan saat bunting, mungkin embrio tidak akan pernah menempel dan tumbuh.

[110] Namun, jika semua lancar, embrio akan menempel dengan aman pada akhir masa kehamilan selama 4 sampai 6 bulan. Saat itu, embrio tidak mempunyai waktu untuk berkembang dan bertambah bobotnya sebelum dilahirkan.

[111] Namun, setelah dilahirkan ke dunia, bayi panda raksasa akan tumbuh pesat secara mengagumkan. Menjelang ulang tahun pertamanya, panda raksasa sudah menjadi gemuk dan berbobot 40 kg.

[112] MENGAPA ZEBRA BERGARIS-GARIS?

[113] Zebra hampir terlihat seperti makhluk khayalan, tapi dia anggota keluarga kuda, bersama dengan keledai, kuda yang bertelinga panjang, dan kuda balap—jenis yang kita lihat di Kentucky Derby (tempat balapan kuda yang terkenal di Churchill Downs Louisville, Kentucky, AS). Zebra hidup di Afrika dan tingginya sekitar 122 cm dari bahunya. Begitulah cara zebra diukur: dari bahunya sampai ke tanah.

[114] Zebra biasanya hidup berkelompok: seekor zebra jantan, beberapa zebra betina, dan sejumlah anak zebra. Zebra sering berpindah dari satu ke tempat lain dalam kawanan yang beranggota hingga 1.000 ekor. Terkadang, zebra bergabung dengan antelop dan mengelana bersama untuk mencari rumput.

[115] Ada tiga jenis, atau spesies, zebra, dan masing-masing memiliki pola garis yang khas. Zebra *grevy* mempunyai garis hitam tipis dengan perut berwarna putih. Garis pada zebra gunung lebih tebal, dengan tiga garis besar di pangkal paha belakang. Zebra *burchell* mempunyai garis yang berjarak dimulai dari bagian bawah, ke bagian tengah perutnya, dan terus ke pangkal paha. Terkadang, ada “garis bayangan” yang sangat tipis di antara garis tebal.

[116] Dahulu ada jenis zebra keempat, yang disebut *quagga*. (Namanya diambil dari ringkikannya.) *Quagga* terlihat sangat berbeda dari ketiga jenis zebra yang ada saat ini. Garis pada *quagga* hanya terdapat di kepala, leher, dan bagian depan; bagian belakangnya berwarna coklat polos. Banyak yang diburu dan dibunuh sehingga pada awal 1900-an, *quagga* punah.

[117] Apa fungsi garis pada zebra? Garis itu dapat membingungkan pemangsa, binatang, seperti singa, yang ingin menjadikan zebra santapannya, sehingga zebra sulit ditangkap.

[118] Warna pada binatang bisa sesuai dengan warna latar belakang. Misalnya, serangga hijau menghabiskan sebagian besar waktunya di daun hijau. Hal itu dapat membantunya membaur dengan lingkungan sekitarnya sehingga pemangsa tidak dapat melihatnya di sana.

[119] Akan tetapi, binatang lain, seperti katak pohon dan ular belang, mungkin memiliki apa yang disebut “gangguan pewarnaan.” Zebra adalah salah satu yang memilikinya.

[120] Bayangkan seekor kuda hitam yang biasa. Warnanya membuatnya terlihat seperti siluet di sebagian besar latar. Kamu dapat dengan mudah melihat lekukan punggungnya, bentuk tubuhnya. Itu pasti seekor kuda.

[121] Namun, zebra membingungkan. Garis hitam putih mengganggu, atau merusak, lekukan tubuh binatang yang mulus sehingga menyembunyikan lekukan tubuh zebra yang sebenarnya. Saat zebra bergerak, garis di tubuhnya bisa lebih membingungkan. Dengan demikian, seekor singa yang mengancam menjadi ragu apakah benar itu santapannya.

[122] Dari mana garis itu berasal? Para ilmuwan berpendapat bahwa zebra berevolusi dari binatang seperti kuda tanpa garis. Mereka berbeda pendapat tentang seperti apa nenek moyang zebra yang tanpa garis itu. Namun, banyak yang berpendapat bahwa nenek moyang zebra sebagian besar berwarna gelap, atau hitam. (Jadi, untuk menjawab pertanyaan yang sering diajukan, zebra mungkin merupakan binatang berwarna hitam dengan garis putih, dan bukan sebaliknya.)

[123] Cara garis itu berevolusi adalah seperti ini: karena variasi yang tak terduga, beberapa anak kuda berwarna gelap terlahir dengan garis berwarna agak

terang. Karena warnanya melindungi, garis itu memberikan keuntungan. Oleh karena itu, binatang bergaris lebih mudah bertahan hidup sehingga dapat melahirkan anak kuda bergaris—contoh lain dari seleksi alam.

[124] Binatang bergaris semakin banyak bermunculan setelah beberapa generasi. Akhirnya, ada beberapa spesies binatang yang khas yang kita sebut zebra.

[125] MENGAPA BEBERAPA BINATANG BERHIBERNASI PADA MUSIM DINGIN?

[126] Pada musim semi, beruang yang hidup di utara bangun. Mereka menguap, meregang, dan menggoyang-goyangkan tubuhnya. Mereka berkelana di bawah sinar matahari, mungkin sedikit bingung. Tidak lama kemudian, mereka merasa lapar. Lagi pula, mereka memang belum makan sedikit pun sejak musim gugur.

[127] Apa gunanya hibernasi? Musim dingin yang penuh dengan salju tidak menyenangkan bagi kebanyakan binatang. Makanan mulai tidak terlihat di tanah yang membeku. Siang hari pendek dan dingin; malam hari panjang dan lebih dingin. Mencari makanan yang tersisa bisa membakar kalori lebih banyak daripada kalori dari makanan yang ditemukan—itu pun kalau ada.

[128] Jadi, beberapa binatang, seperti burung yang bermigrasi, pergi ke selatan selama musim dingin. Yang lain bertahan. Banyak juga yang mati. Dan beberapa burung, seperti burung kolibri, tupai tanah kutub, dan beruang hitam, meringkuk untuk istirahat panjang yang dingin. Dengan hibernasi, seekor binatang mengurangi kebutuhan energi tubuhnya hingga tingkat terendah.

[129] Jika hibernasi hanya sebatas tidur, semua bisa melakukannya. Bangun tenda di halaman belakang pada suatu malam di bulan Desember, tutup matamu, dan tidurlah. Tiba-tiba sudah bulan April. Kamu bangun, meregangkan tubuh, dan berkeliling rumah mencari sarapan.

[130] Tentu saja hal itu tidak dapat dilakukan. Pertama, kamu tidak bisa tidur begitu lama. Kedua, kamu akan membutuhkan air setelah beberapa hari. Dan ketiga, kamu akan membeku.

[131] Akan tetapi, hibernasi bukanlah sejenis tidur. Hibernasi justru merupakan metode khusus untuk menurunkan suhu tubuh dan memperlambat detak jantung untuk menyimpan energi saat terjadi kelangkaan dan stres.

[132] Menurut Ralph Nelson, M.D., profesor di Universitas Illinois, ada perbedaan antara apa yang disebut ilmuwan hibernator “sejati”, binatang kecil seperti tupai tanah, dan binatang seperti beruang yang melakukan hibernasi lebih ringan setiap musim dingin.

[133] Ketika mulai melakukan hibernasi “sejati”, detak jantung binatang kecil yang kencang, 150 sampai 300 kali per menit, perlahan-lahan melambat sampai 7 kali per menit atau bahkan kurang dari itu. (Jantung tupai tanah California bahkan hanya berdetak satu kali per menit.) Suhu tubuh perlahan turun dari suhu normal $37,7^{\circ}\text{C}$ (hampir sama dengan suhu tubuh kita) hingga suhu udara di lubang yang dibuatnya—bahkan sampai hampir mencapai titik beku, 0°C .

[134] Setelah hibernasi dimulai, seekor binatang, selama beberapa waktu, seolah-olah mati. Jika kamu tersandung hibernator sejati di sarangnya, Nelson mengatakan, “Kamu bisa melemparnya ke atas dan menangkapnya,” dan dia bahkan tidak akan menggerakkan kumisnya.

[135] Namun, hibernator kecil tidak “tidur” terus. Setiap beberapa minggu, atau bahkan setiap empat hari, hibernator kecil bangun dari hibernasi seperti orang yang baru sadar setelah dibius. Mereka meneguk air, mungkin makan sedikit, kencing, dan buang air besar. Mereka bisa tetap terjaga sehari semalam. Kemudian, mereka kembali tidur seperti keadaan mati. Hibernator kecil kehilangan sekitar 40 persen berat badannya selama hibernasi dan beberapa di antaranya tidak mampu bertahan hingga musim semi.

[136] Beruang, sebaliknya, tidak mengalami perubahan drastis pada suhu tubuh dan detak jantungnya. Mereka tetap sadar akan lingkungan sekitarnya. Istilah yang lebih baik daripada hibernasi untuk menggambarkan jangka waktu beruang tidak aktif, kata Nelson, adalah dormansi.

[137] Namun, G. Edgar Folk, Jr., Profesor fisiologi lingkungan di Universitas Iowa, berpendapat bahwa beruang mungkin merupakan hibernator terbaik. Dia mengamati bahwa beruang tidak perlu bangun setiap beberapa hari untuk minum dan makan seperti hibernator sejati. Hal yang menakjubkan adalah beberapa

beruang tetap mampu melakukan dormansi selama 7 bulan tanpa makanan, air, atau bolak-balik ke kamar kecil.

[138] Beruang hitam, misalnya, yang termasuk binatang berdarah panas seperti kita, mengatakan “selamat tinggal dunia” selama 4 bulan atau lebih setiap tahun. Kadang, mereka merangkak masuk ke gua, atau menyempalkan diri ke dalam batang pohon yang berlubang. Beberapa beruang menggali sarangnya, membaringkan tubuhnya di tanah terbuka, dan ditimbuni salju selama berbulan-bulan.

[139] Bagaimana beruang dapat bertahan hidup tanpa makanan, air, dan dalam suhu yang membekukan selama beberapa bulan? Entah bagaimana, tubuh beruang mengubah secara drastis metabolismenya—cara sel menggunakan energi untuk menjaga tubuh tetap berfungsi.

[140] Dengan makan berlebihan, kadang makan dan minum sepanjang hari, selama musim panas, beruang hitam bisa mengumpulkan lemak, tebalnya kadang sampai 12,7 cm. Saat sedang rakus, seekor beruang mampu mengonsumsi 20.000 kalori per hari. (Itu sama dengan kamu sarapan 10 kali, makan siang 10 kali, dan makan malam 10 kali.)

[141] Namun, lemak adalah kunci beruang untuk bertahan hidup selama hibernasi. Ketika beruang tidur selama musim dingin, tubuhnya mengalami beberapa perubahan. Secara normal, jantung beruang berdenyut sekitar 40 kali per menit saat tidur. Namun, saat melakukan hibernasi, denyut jantungnya melambat sampai delapan kali per menit. Dan suhu tubuhnya turun hingga minus 12,7° C—memang tidak sedrastis suhu tubuh hibernator sejati, tapi bisa menyebabkan kepanikan medis jika terjadi padamu.

[142] Beruang yang sedang melakukan dormansi membutuhkan energi jauh lebih sedikit daripada biasanya untuk bertahan hidup. Jadi, beruang tidak makan untuk mendapatkan energi, tetapi tubuhnya secara perlahan membakar kelebihan lemaknya.

[143] Ketika lemak sudah terbakar dengan sempurna, hanya karbondioksida dan air yang tersisa. Selama hibernasi, seekor beruang tidak kencing, jadi dia tidak kehilangan banyak air. Dengan demikian, walaupun tanpa minum, seekor beruang

mampu memperoleh air yang dibutuhkan untuk memelihara darah dan jaringan tubuh hanya dengan membakar lemak.

[144] Walaupun bisa mengatur metabolisme yang tidak dapat dilakukan oleh hibernator sejati, beruang tidur tidak sedalam mereka. Suhu tubuh beruang tidak turun menyamai suhu udara sekitarnya, dan denyut jantungnya tidak melambat secara ekstrem. Apa yang bisa kita simpulkan? Jangan eoba-eoba mengganggu beruang yang berhibernasi, atau kamu bisa terperanjat setengah mati. Beruang yang sedang berhibernasi memang *terlihat* tidak berbahaya, tapi sebenarnya waspada dan sadar, matanya sering terbuka.

[145] Sayangnya, beruang adalah hewan yang buas, kata Folk, dan ketika kelaparan, mereka akan saling memakan. Jadi, di antara bahaya lain, beruang yang melakukan dormansi harus tetap waspada terhadap anggota spesiesnya sendiri yang kelaparan yang mungkin sedang berjalan-jalan. Jika suhu tubuhnya jatuh hingga menyamai suhu udara sekitarnya, dan melakukan hibernasi mendalam, beruang akan menghadapi risiko besar. Oleh karena itu, kata Folk, evolusi telah merancang jenis dormansi yang berbeda untuk beruang—yang dalam beberapa hal, lebih luar biasa daripada hibernasi “sejati.”

[146] Para ilmuwan yang mempelajari binatang berhibernasi berharap apa yang mereka pelajari dapat membantu manusia. Misalnya mengetahui zat kimia yang membuat binatang menurunkan panas tubuhnya mungkin dapat membantu dokter untuk menurunkan suhu tubuh pasien saat melakukan operasi tertentu.

[147] MENGAPA BUAH MENJADI LEBIH MANIS SAAT MATANG?

[148] Apa hubungannya buah yang menjadi manis saat matang dengan beruang dan burung yang lapar? Banyak. Saat matang, buah mengirimkan pesan penting kepada binatang di mana pun. “Hei, lihat aku! Di sini! Ya, kamu!” Buah tidak hanya menjadi manis saat matang, tetapi biasanya juga berubah warna—cara yang baik untuk menarik binatang lewat.

[149] Mengapa buah sangat tertarik pada binatang, dan sebaliknya? Pertama, bagaimanapun akan lebih baik kalau kita memahami apa itu buah terlebih dahulu.

[150] Ternyata, buah adalah indung telur tumbuhan, seperti indung telur pada tubuh perempuan. (Indung telur adalah organ tempat sel telur dibuat.) Namun, perempuan hanya mempunyai dua indung telur, sedangkan tumbuhan bisa bertabur ratusan indung telur. Bayangkan pohon apel pada musim gugur, dengan bola merah-merah di setiap cabangnya.

[151] Bagaimana cara kerjanya? Indung telur di bunga, seperti bunga apel, mengandung ovula, sel telur tumbuhan. Setelah dibuahi serbuk sari, sel telur tumbuh menjadi biji. Sementara itu, indung telur di sekitar mereka berkembang menjadi buah. Akhirnya, yang kamu dapat adalah sebuah apel dengan biji cokelat kecil di tengahnya, yang masing-masing mengandung unsur yang dibutuhkan untuk menjadi tumbuhan baru.

[152] Semua kehidupan di bumi, tumbuhan dan binatang, mempunyai satu tugas utama: berkembang biak. Semua ingin memastikan bahwa spesies dan gen khas mereka—yang memuat sifat yang membuat mereka unik sebagai individu—bertahan hidup dan tersebar luas.

[153] Namun, jika kamu adalah semak beri hitam yang terjebak di tempat asing, bagaimana kamu bisa mengantarkan bijimu ke jalan, apalagi ke padang rumput terdekat?

[154] Jawabannya: kamu memanfaatkan binatang yang berjalan dan terbang di sekelilingmu, binatang yang dengan mudah pergi ke padang rumput di dekatnya atau yang lebih jauh. Dan kamu mengemas biji dengan cara yang sangat menarik, jadi mereka dengan senang hati akan mengangkut beberapa biji.

[155] Yang paling penting adalah pengaturan waktu: tidak ada gunanya mengirimkan biji yang belum matang. Jadi, tumbuhan memanfaatkan indera binatang—penglihatan, penciuman, dan perasa—untuk menyuruh mereka memetik buah hanya pada saat bijinya matang dan siap menggelinding.

[156] Ambil contoh stroberi. Sampai biji yang berbintik di sisi buah benar-benar matang, stroberi tetap berwarna hijau, secara tidak mencolok membaur dengan daun pada pohon stroberi. Beruang yang lewat mungkin tidak akan menyadari beri hijau itu. Kalaupun ia mencobanya, dia akan tahu bahwa stroberi keras dan pahit. Jika si beruang tidak *benar-benar* lapar, beri hijau masih disana. .

[157] Namun, saat biji siap, segalanya berubah. Buah beri menjadi merah menyala dengan latar berwarna hijau—sebuah tanda bagi binatang yang lewat. Dan stroberi tidak hanya berubah warna. Dia juga menjadi lebih empuk dan, yang terpenting lebih manis. Buah menarik bagi seekor beruang, dan bagi kita, karena rasanya sangat enak.

[158] Bagaimana perubahan itu terjadi? Suatu enzim menyerang dan melemahkan serat buah dan membuatnya lebih empuk dan berair. Buah tertentu menghasilkan enzim yang mengubah zat tepung atau glukosa menjadi fruktosa dan sukrosa (gula pasir). Buah lain dipenuhi gula yang berasal dari pohonnya.

[159] Dapat dipahami, binatang melahap buah matang. Burung terbang ke tempat lain dan memuntahkan biji; binatang lain mengeluarkan biji lewat kotorannya. Dengan cara tertentu, beberapa biji mendarat di tanah yang subur, bertunas, dan muncul tumbuhan baru.

[160] Buah yang menjadi manis saat matang adalah contoh yang bagus dari kerja sama tumbuhan dan binatang di Bumi. Tumbuhan mengembangkan cara untuk berkembang biak dengan mengandalkan keberadaan binatang lapar—yang gemar makanan manis.

[161] BAGAIMANA KUNANG-KUNANG BERSINAR?

[162] Pada malam musim panas yang hangat, kunang-kunang berkelap-kelip di padang seperti kilat di kejauhan. Tangkaplah satu dan letakkan dalam toples dan kamu bisa melihat sinyal lentera kunang-kunang dalam cahaya kuning kehijauan yang pueat. Anehnya, cahaya itu terlihat dingin dan memang begitu: cahaya kunang-kunang, tidak seperti sinar matahari, hampir tidak menghasilkan panas.

[163] Kunang-kunang ternyata termasuk jenis kumbang dan terdapat lebih dari 2.000 spesies kunang-kunang di Bumi. Kunang-kunang dewasa berwarna cokelat atau hitam dan panjangnya sekitar 1,3 cm.

[164] Bayi kunang-kunang menetas dari telur yang tersembunyi di tanah. Seperti serangga lain yang baru lahir, mereka disebut larva. Larva sama sekali

tidak mirip dengan kunang-kunang dewasa. Seperti kunang-kunang dewasa, larva berwarna eokelat; bedanya bentuk mereka agak pipih.

[165] Spesies tertentu dari larva kunang-kunang bersinar terus-menerus. Ada sebuah lagu lama tentang cacing keeil yang bersinar yang “berkelip, berkelip.” Sebenarnya “cacing yang bersinar” adalah nama lain dari bayi kunang-kunang.

[166] Cahaya kunang-kunang dibuat di dalam perut, atau perut bagian bawah, yang mengandung sel fotosit. Dua zat kimia dalam fotosit, yaitu lusiferin dan lusiferase saling bereaksi sehingga menghasilkan energi. (“*Lucifer*” dalam bahasa Latin berarti “pembawa sinar.”) Energi itu membangkitkan atom yang ada di dalam lusiferin. Atom itulah yang menghasilkan banyak foton cahaya.

[167] Di balik fotosit, lapisan sel lain yang dipenuhi dengan zat kimia berwarna putih, memantulkan cahaya seperti reflektor pada bagian belakang sepeda.

[168] Binatang lain (dan tumbuhan) mengeluarkan sinar dingin juga. Pada malam yang gelap di dalam hutan, kamu bisa melihat sekelompok jamur payung yang tersebar seperti tudung lampu yang bersinar. Di lautan, cumi-cumi menyemburkan zat kimia yang bersinar redup untuk menyelubungi diri dari mangsa. Dan cahaya ubur-ubur menyilaukan.

[169] Namun, *mengapa* kunang-kunang bersinar? Para ilmuwan berpendapat bahwa serangga mengejapkan sinar untuk menarik pasangannya. Setiap jenis kunang-kunang berkelap-kelip dengan iramanya sendiri, jadi kunang-kunang jantan dan betina bisa memastikan bahwa mereka berhubungan dengan spesies yang sama.

[170] Spesies kunang-kunang tertentu dapat mengoordinasikan kedipan cahaya mereka sehingga sekumpulan besar kunang-kunang dapat menyalakan dan menggelapkan cahaya pada saat yang bersamaan. Di Thailand, misalnya, kunang-kunang berkumpul di pepohonan, berkelap-kelip secara acak. Namun, tidak lama kemudian, sepasang kunang-kunang mulai bersinar bersama. Pola itu kemudian tersebar ke seluruh pohon: Kelompok-kelompok yang semakin lama semakin besar mengeluarkan sinar secara bersamaan.

[171] Setelah 30 menit, seluruh pohon berkelap-kelip karena semua kunang-kunang bersinar serentak, satu kali per detik. Seolah-olah pohon itu dikalungi

cahaya bintang. Para ilmuwan tidak dapat menjelaskan bagaimana atau mengapa kunang-kunang mengoordinasikan cahaya mereka.

[172] Melihat sinar kunang-kunang, beberapa ilmuwan berpikir bahwa mungkin ada kegunaan lain dari zat kimia yang membuat mereka bersinar.

[173] Di dalam sel ada gen yang memberi tahu apa yang harus dilakukan sel. Melalui tahap yang rumit, para ilmuwan berhasil memisahkan gen yang menyuruh sel membuat lusiferase, dan mereka memasukkannya ke dalam sel daun tembakau. Maka, mereka mendapatkan tanaman tembakau yang menyala dalam gelap.

[174] BAGAIMANA LEBAH MEMBUAT MADU?

[175] Madu dalam botol yang kita beli di toko dibuat oleh lebah madu, walaupun lebah besar juga membuatnya. Lebah madu membangun sarang dari lilin di tempat yang mudah ditemukan, seperti di lubang pohon. Mereka juga menempati sarang dari kayu yang dibangun oleh peternak lebah untuk mereka tinggali. Peternak lebah kemudian mengumpulkan madu yang tersimpan di sarang madu.

[176] Setiap sarang merupakan rumah bagi 20.000 hingga 60.000 lebah. Siapa saja yang bertugas di dalam sarang? Satu ratu yang tugasnya hanya bertelur, beberapa lebah jantan, dan puluhan ribu lebah pekerja yang semuanya betina.

[177] Lebah pekerja yang masih sangat muda, yang berumur beberapa hari, membersihkan sarang dan memberi makan larva (lebah yang baru menetas). Lebah pekerja usia 10 hari menyimpan makanan, yang dikumpulkan lebah lebih tua, dan disebut lebah ladang.

[178] Beberapa lebah ladang melakukan tugas khusus yaitu memandu. Pemandu terbang, mencari makanan (serbuk sari dan nektar). Setelah menemukan bunga yang bagus, mereka kembali ke sarang. Lalu, mereka melakukan tarian kompleks untuk memberi tahu arah dan jarak bunga kepada lainnya.

[179] Madu dibuat dari cairan manis di bunga yang disebut nektar. Isi nektar 80 persen air campur gula kompleks. (Nektar adalah cairan bening yang menetes dari bunga kamperfuli ketika dipetik dari tangkainya.) Di Amerika Utara, lebah

madu mendapat nektar dari bunga semanggi, *dandelion*, bunga pohon buah, dan semak beri.

[180] Lebah menghirup nektar dengan lidah berbentuk tabung yang sangat panjang. Lebah memiliki perut biasa dan perut madu. Perut madu, seperti tas punggung, untuk membawa nektar kembali ke sarang. Seekor lebah harus mengunjungi antara 100 dan 1.500 bunga untuk mengisi perut madunya dengan nektar setetes demi setetes.

[181] Perut madu hanya menyimpan sekitar 70 miligram nektar. Namun, itu hampir setara dengan berat badan lebah. Saat siap terbang kembali ke sarang, lebah membawa beban cairan manis.

[182] Ketika tiba di sarang, lebah meneruskan nektar kepada satu atau dua lebah pekerja yang bertugas di sarang, yang menghirup nektar dari mulutnya. Terkadang, lebah memberi nektar ke bayi lebah dan lebah dewasa, tapi biasanya nektar itu dijadikan madu dulu.

[183] Bagaimana caranya? Pertama, lebah sarang menghabiskan waktu sekitar setengah jam untuk “mengunyah” nektar seperti permen karet. Enzim perlahan mengurai gula kompleks dalam nektar menjadi gula sederhana. (Supaya nektar lebih mudah dicerna dan terlindung dari bakteri bila nanti disimpan.) Kemudian, lebah menyimpan nektar, setetes demi setetes, di sarang madu.

[184] Air di dalam nektar perlahan menguap. Untuk mengeringkan nektar lebih cepat, lebah mengipasinya dengan sayapnya. Bila sirup dalam sel sudah cukup kental—cukup lengket—jadilah madu dan lebah menutup sel dengan malam. (Serpihan malam itu keluar dari kelenjar lebah.)

[185] Kemudian, madu disimpan sebelum dimakan. Dalam setahun, satu koloni lebah mengonsumsi antara 60 dan 100 kg madu.

[186] Tentu saja lebah membuat madu hanya untuk mereka sendiri. Namun, binatang lain, dari semut, beruang, sampai babi, semua suka mencuri madu dari sarang lebah terdekat. Manusia juga menyukai madu dan mengoleskannya di biskuit atau mencampurnya dengan teh panas. Dan bahkan, malamnya diambil dari sarang: Lilin terbagus dibuat dari malam lebah.

[187] MENGAPA BEBERAPA BURUNG TIDAK BISA TERBANG?

[188] Seekor burung yang tidak bisa terbang sama anehnya dengan ikan yang tidak bisa berenang. Untuk apa punya sayap kalau tidak bisa dipakai untuk terbang membumbung tinggi di udara?

[189] Namun, di seluruh dunia ada burung yang tidak bisa terbang: burung unta yang berlari di sepanjang gurun Afrika, penguin di pesisir Antartika yang beku, kiwi di Selandia Baru

[190] Namun, jika dibandingkan dengan jumlah burung yang bisa terbang, hanya beberapa jenis yang tidak bisa terbang. Karena terbang adalah cara untuk bertahan hidup di dunia yang keras.

[191] Jika seekor rusa diintai oleh singa buas, cara terbaik yang bisa dilakukannya adalah mencoba melarikan diri. Namun, jika seekor kucing mengendap-endap mendekati seekor burung pipit, sang burung bisa terbang membumbung ke udara, keluar jangkauan kucing.

[192] Kemampuan terbang juga memiliki keuntungan lain. Burung bisa terbang jauh untuk menemukan makanan. Hal itu tidak bisa dilakukan oleh binatang yang harus tetap di tempatnya. Dan burung bisa membesarkan anaknya di tempat tinggi yang tidak terjangkau oleh binatang lain.

[193] Terbang telah menjadikan burung sebagai kisah sukses alam terbesar kedua. Ada sekitar 8.500 spesies burung, dibandingkan dengan 4.000 spesies mamalia (termasuk kita.) Serangga adalah yang paling sukses, terdapat hampir sejuta jenis, tapi hampir semuanya bisa terbang juga.

[194] Jika terbang adalah alat yang begitu hebat untuk bertahan hidup, mengapa ada beberapa burung yang tidak bisa terbang? Menurut ilmuwan, beberapa spesies burung dulu pernah memiliki kemampuan terbang. Namun, pada suatu saat hilang.

[195] Fosil burung tertua yang ditemukan berasal dari 150 juta tahun yang lalu. Para ilmuwan menamakan burung itu *Arkaeopteriks*. Mungkin agak menakutkan karena cakarinya, yang terdapat di *sayapnya*, dan gigi yang sangat tajam. Dengan

mempelajari tulangnya, ilmuwan memutuskan bahwa burung itu mungkin hanya dapat meluncur.

[196] *Arkaeopteriks*, dan burung yang lebih kita kenal, yang muncul kemudian, mungkin basil evolusi dari dinosaurus. Ternyata, para ilmuwan berpendapat bahwa dinosaurus yang sangat kecil mungkin mempunyai bulu untuk menjaganya tetap hangat. Beberapa mahluk itu mungkin dilahirkan dengan bagian depan badan yang aneh, yang bisa dikepakkan untuk terbang dalam jarak pendek. Akhirnya, secara kebetulan, beberapa lahir dengan bagian depan badan yang lebih menyerupai sayap—keuntungan yang sangat besar.

[197] Burung segera tersebar di seluruh bumi. Beberapa sampai di pulau seperti Madagaskar atau Selandia Baru. Di pulaulah muncul sebagian besar burung yang tidak bisa terbang.

[198] Yang terjadi adalah: kehidupan di pulau begitu mudah untuk beberapa spesies burung sehingga mereka jarang terbang. Tidak ada ancaman dari pemangsa dan begitu banyak makanan. Burung yang terlahir dengan sayap kecil atau tak berguna dapat bertahan hidup sama baiknya dengan mereka yang dapat terbang. Akhirnya, spesies berkembang, seperti burung unta, dengan sayap kecil yang tak berguna dan tanpa otot terbang yang sebenarnya.

[199] Beberapa burung yang tidak bisa terbang, seperti burung unta, berkembang biak. Yang lain, seperti burung dodo, yang dulu mendiami pulau di Samudera Hindia, tidak bertahan. Manusia membunuh mereka untuk mendapatkan dagingnya, dan babi mencuri telurnya.

[200] Namun, penguin adalah kasus unik. Sayapnya berkembang untuk digunakan sebagai sirip dan mereka sangat andal “terbang” di dalam air.

[201] MENGAPA BULU PENGUIN SEPERTI HEWAN MAMALIA, TIDAK SEPERTI BULU BURUNG?

[202] Penguin tampak berbulu seperti hewan mamalia. Namun, tubuh penguin dewasa sebenarnya diselimuti oleh bulu, seperti burung lain. Namun, ada perbedaan dalam cara bulu itu tumbuh.

[203] Pada sebagian besar burung, bulu tidak tumbuh langsung di tubuhnya, tapi pada bilah-bilah kecil. Bulu burung penguin, tumbuh merata di sekujur tubuh dengan beraturan sehingga tampak seperti bulu mamalia. Dan bayi penguin dipenuhi dengan bulu yang sangat bagus dan halus. Kemudian, bulu itu digantikan dengan bulu burung biasa.

[204] Walaupun setidaknya terdapat 17 spesies penguin, bulu burung serupa dalam setiap jenis. Bulu hitam atau biru tua menyelimuti punggung penguin. Bulu putih melindungi dada dan perut mereka.

[205] Namun, wajah penguin bisa sangat berbeda. Penguin jenis *rock hopper*, misalnya, memiliki bulu hitam yang menjulang di kepalanya, “alis mata” kuning yang berumbai, dan mata merah menyala.

[206] Para ilmuwan berpendapat bahwa warna dasar penguin, yang terlihat seperti tuksedo, berkembang untuk melindunginya dari pemangsa, seperti anjing laut, di dalam air.

[207] Penguin meluncur di laut dengan perut mereka. Bila dilihat dari bawah, seekor binatang buas akan kesulitan membedakan dada penguin yang putih dengan kilauan matahari. Dan dilihat dari atas ke kedalaman laut, pemangsa juga kesulitan melihat bagian belakang penguin yang gelap.

[208] Penguin sudah ada setidaknya selama 55 juta tahun. Mereka mungkin berevolusi dari burung yang bisa terbang. Mereka masih mempunyai tulang dada berbentuk khusus tempat melekat otot kuat yang digunakan untuk terbang. Dan penguin memang terbang—di bawah air.

[209] Penguin mengepakkan sayap, mendorong air seperti burung lain yang mendorong udara. Karena udara tipis, burung biasa cenderung mempunyai sayap lebar dan tipis. Tapi, air padat dan berat. Jadi, penguin mempunyai sayap yang pendek dan keras, berbentuk seperti kayuh pada perahu dayung.

[210] Karena menghabiskan banyak waktu di dalam air dingin, tubuh penguin dirancang untuk menyimpan panas sebanyak mungkin. Penguin memiliki bulu halus dekat akarnya yang membantu menahan lapisan udara di bawah kulit.

[211] Ujung bulu penguin itu keras dan kedap air. Jadi, air meluncur dari penguin seolah-olah dia memakai jas hujan mahal. Di balik bulu terdapat lapisan

lemak, kadang sangat tebal, suatu alat penyekat yang baik, seperti diketahui kegunaannya oleh perenang jarak jauh.

[212] Seperti burung lain, penguin berganti bulu—mereka kehilangan bulu secara teratur. Penguin tidak kehilangan bulu sedikit demi sedikit sepanjang tahun (seperti burung lain), tapi semua bulu tuanya rontok sekaligus.

[213] Ganti bulu membutuhkan waktu 3 minggu. Penguin menunggu di darat, atau di atas es, sementara bulunya diperbarui. Karena tidak bisa masuk ke air untuk mencari makanan (ingat, bulunya membantu menahan udara yang membuatnya tetap hangat), penguin bisa kehilangan setengah dari berat badan mereka selama berganti bulu.

[214] BAGAIMANA BURUNG NURI BISA MENIRUKAN KATA-KATA? MENGERTIKAH MEREKA APA YANG MEREKA KATAKAN?

[215] Sangat menyenangkan mendengar nuri mengucapkan kata pertamanya—terutama jika itu namamu. Beberapa nuri bahkan telah menghafal doa dan puisi. Tapi, saat dia bicara, kamu ragu, apakah dia memahami artinya? Apakah nuri hanya peniru tanpa berpikir? Atau apakah nuri lebih pintar daripada yang kita kira?

[216] Menurut peneliti Irene Pepperberg, nuri mampu melakukan lebih dari sekadar meniru. Tidak seperti binatang lain, nuri (dan burung sejenis seperti parkit) mempunyai sistem suara yang membuatnya mudah meniru ucapan manusia. Pepperberg juga mengatakan bahwa nuri belajar berkomunikasi dengan yang lain di kawanannya dengan meniru burung dewasa. Itu membantu menjelaskan perilaku nuri peliharaan yang mendapat imbalan setelah menirukan majikannya.

[217] Namun, berbicara berbeda dengan memahami. Jadi, Pepperberg merancang percobaan di Universitas Northwestern untuk mengetahui berapa banyak nuri dapat benar-benar belajar. Pada tahun 1977, dia membeli Alex, nuri kelabu Afrika, di toko binatang. (Nuri kelabu Afrika paling pandai bicara.) Pada mulanya, Alex terlihat seperti nuri biasa yang ramah. Namun, kemudian, dia menunjukkan kepintarannya.

[218] Alex bertengger dan Pepperberg menunjukkan sebuah kunci di nampan. “Kunci!” kata Alex—dan Pepperberg memberikannya. Tidak seperti burung peliharaan, yang mungkin mendapat imbalan biskuit karena sudah menyebutkan hampir semua benda, Alex hanya mendapatkan benda yang ia sebut dengan tepat.

[219] Awalnya, kata Pepperberg, tidak ada yang percaya nuri dapat menamai benda. Tapi sekarang, Alex dapat mengenali lebih dari 100 benda, dari kertas, jagung, sampai gabus.

[220] Setelah diajarkan nama-nama benda, langkah selanjutnya adalah memadukan dua ide—tidak hanya “kunci,” tapi “kunci biru.” Alex cepat mempelajari warna. Saat ditunjukkan kunci merah dan hijau, dia ditanya, “Apa persamaannya atau perbedaannya?” “Warna!” teriaknya.

[221] Alex juga bisa menjawab “bentuk” atau “material” ketika ditanyakan apa yang berbeda. Dia mengalami sedikit kesulitan dengan kata “*material*,” kata Pepperberg; dia mengucapkan “*matter*.”

[222] Setelah belajar bertahun-tahun, Alex menjadi sedikit bosan. Dia akan mengenali kunci, mengambil dengan paruhnya, dan melemparkannya ke lantai. Setelah disuruh menamai benda yang itu-itu juga, Alex kadang menginginkan sesuatu yang lain. Setelah terlalu banyak kunci, Alex berkata “Saya mau gabus!” Ternyata ia mengerti.

[223] Burung yang penasaran itu juga bisa berkata, “Katakan apa itu!” ketika ditunjukkan senampan benda baru. Jika ditanyakan warna benda yang baru, Alex cenderung tampil lebih baik daripada biasanya. Pepperberg berpendapat bahwa itu adalah sebuah usaha untuk mendapatkan barang baru yang mengasyikkan. Bahkan, agar Alex tetap senang memberi nama, Pepperberg dan rekan kerjanya melakukan ekspedisi ke toko mainan, tempat mereka membeli berbagai mainan dan binatang kecil.

[224] Meskipun demikian, Alex mengalami hari yang sulit, kadang ia berteriak “Tidak!” seperti anak 2 tahun yang frustrasi. Dan ketika benar-benar ingin menunjukkan bahwa dialah bosnya, dia akan memberi tahu, “Saya akan pergi,” sambil meninggalkan mahasiswa malang yang mencoba mengujinya.

[225] Sebagian orang mengatakan bahwa percobaan Pepperberg tidak membuktikan bahwa nuri dapat menggunakan bahasa. Lagi pula, kata mereka, Alex tidak akan membahas sesuatu yang baru dia lihat kecuali jika diberi imbalan.

[226] Pepperberg menjawab bahwa walaupun tidak menggunakan bahasa secara umum, Alex benar-benar menggunakan kata-kata untuk mengungkapkan pikiran. Itu berarti, katanya, terjadi proses berpikir yang kompleks di dalam otak nuri.

[227] Ada sebuah cerita: Alex mengetahui kata untuk pisang, ceri, dan anggur. Suatu hari, dia melihat apel merah “Saya mau pisari?” ujarnya. Dengan memadukan “pisang” dan “ceri”, Alex dapat menciptakan kata baru untuk buah merah yang aneh itu.



BAB 4

TEKS SUMBER

AT THE ZOO

[1] Life on earth began, scientists say, nearly 4 billion years ago. Organic molecules were the precursors of living cells. By 3 billion years ago, one-celled organisms were joining up into several-celled plants. (By contrast, you have a hundred trillion cells in your body). And until about 600 million years ago, blue-green algae ruled the Earth. But then life proliferated into many strange forms, eventually giving rise to fish, land plants, and insects. Later came the first reptiles, and then the dinosaurs. As the dinosaurs died out, about 65 million years ago, mammals spread far and wide, birds evolved, flowers grew. And as time went on, monkeys and apes evolved—and finally, just a few million years ago, humans.

[2] Since more complex forms of life evolved as time passed, it's tempting to think of evolution as a ladder, with one-celled organisms on the bottom rung, we humans perched on top, and other animals in between.

[3] But evolution is more like a branching tree. Each animal (and plant) alive today can trace its ancestry back to the same one-celled organisms. Your dog is just as "evolved" as you—it took millions of years for a dog and a person to arrive in their present forms. One branch on the tree of life led to dogs, another to us. And so life continues to evolve, today.

[4] WHY DO PEOPLE SAY CATS HAVE NINE LIVES?

[5] According to the records of one New York City veterinarian, a cat named Sabrina fell from the 32nd floor of a building—and lived to meow the tale. She walked away with a broken tooth and a few other minor injuries.

[6] Amazing as it may seem, Sabrina's story isn't all that unusual. When people fall from great heights, their injuries are severe. Their skulls or backs may break, and they may bleed internally. It's very rare for someone to survive a fall from more than a few stories.

[7] But many cats survive falls that would surely kill another animal, or a person.

They may be brought to the vet's office with bloody noses, cracked teeth, and broken ribs, but at least they're alive. So it might seem as if a cat is literally coming back to life after a deadly accident. Seeing this happen again and again, one might assume cats have many lives.

[8] Of course, cats really only have one life. But they are very, very good at falling. Why? For one thing, cats hit the ground less forcefully than we do. They're smaller than people and they weigh a lot less. So their fall is softer. But being small isn't their only advantage. Cats are better at falling than many other small animals—such as poodle or rabbits.

[9] A cat that starts falling upside down will try to twist around so that it lands on all fours. The excellent balancing equipment in her inner ears lets a cat quickly determine what position she's in and right herself, just as if she carried a gyroscope. And when a cat lands—on its feet—all four legs absorb the impact. Also, the cat's legs are bent when it lands. So the force of the fall doesn't just travel straight through breakable bones, but also spreads through muscles and joints.

[10] But here's the most surprising falling-cat fact of all. Cats are *more* likely to live if they fall from higher places rather than lower ones. Some New York veterinarians found that 10 percent of their cat patients died when they fell from two to six stories above the ground. But only 5 percent died when the fall was from 7 to 32 stories.

[11] Why? Bodies accelerate—speed up—as they fall. All falling bodies, regardless of their mass, accelerate by 22 miles per hour, *each second* as they fall toward the Earth. Starting out at 0 miles an hour, you can be traveling at more than 100 miles an hour after only a few seconds' falling.

[12] If there weren't air, and two objects were falling in a vacuum, they'd hit the ground at the same instant—even if one were a feather and the other a refrigerator. However, after falling a certain distance through air, an object reaches what scientists call terminal velocity, or final speed, as friction (resistance) from the air slows the fall. How much it slows the fall depends on the falling object's mass and its area—how spread out the mass is. To survive a fall, you want a smaller mass and a greater area.

[13] In real terms, this means that an average-size person falling six stories will be travelling at about 120 miles an hour when he lands. A cat might be flying earthward at “only” 60 miles per hour.

[14] But the cat has another, unexpected advantage. Once a cat reaches terminal velocity and stops accelerating, it can relax a bit. On a short fall, terminal velocity may not be reached until the very end. But if the cat has enough time—if it is falling from a higher floor—it can spread out its legs after it reaches terminal velocity. This shapes its body more like a parachute.

[15] And we know what happens when a parachute opens. The uprushing air has a bigger area to push against. Friction increases. And the falling parachute—or cat—slows down. That may be why Sabrina was able to limp away from her tumble from the 32nd floor.

[16] WHY DO SOME ANIMALS HAVE FOUR LEGS WHILE OTHERS HAVE ONLY TWO?

[17] Each species of animal has its own special shape, and its own special history of how it came to look the way it does. Body shape is determined by animals' ancestors and the environment they evolved in—the climate, how food must be obtained, and so on.

[18] Some animals walk on two legs, some on four (or more), and others use some combination. For example, chimpanzees sometimes lope along carrying an infant in one arm, using both feet and the other hand to propel themselves.

[19] Animals that walk on two feet are called *bipeds*. Those that walk on four feet are called *quadrupeds*. Human beings are bipeds, although as babies we crawl on all fours. And cats are quadrupeds, although they can pull themselves up to stand on their back legs. There are also animals with more than four legs—spiders have eight; centipedes have thirty. And some animals, such as fish and worms, get along just fine without any legs at all.

[20] However it gets around, an animal must move efficiently in order to survive. If it spends its days in the treetops, it had better have strong arms and hands for hanging on. If an animal's misfortune is to be a lion's favorite dinner, it must be able to run fast, without stumbling.

[21] Each species has evolved its own strategy for moving efficiently. Whether an animal uses two feet for walking or scampers around on all fours is part of this strategy. Looking at one animal—human beings—and how we came to walk on two legs can help us understand this concept.

[22] Human beings are members of a big group of animals called primates, which also includes monkeys, baboons, gibbons, gorillas, and chimpanzees, to name a few. Other primates, as you can see at the zoo, don't walk as we do. Most combine moving on all fours with walking nearly upright. Many also swing through trees, using their arms. Because most primates spend much of their time in trees, but also forage on the ground, they have a variety of ways of moving.

[23] Gibbons, for example, swing from branch to branch, hanging by their long arms. Their strong grip keeps them safely aloft. When they move along the tops of branches, they run on two legs. Chimpanzees often hang by their arms when having a meal in a tree. On the ground, they walk on their feet and their knuckles. Baboons run along the ground on all fours. Gorillas, like chimps, are knuckle – walkers. All these ways of getting around work well in the tropical forest environment in which most primates live.

[24] Although human beings are primates, we are shaped differently from our primate relatives. Humans have straight spines, perfect for standing on two legs. (Chimpanzees have spines that bend at an angle to their hips, better for running on all fours.)

[25] Humans have legs that are long compared to our arms. (Gibbons have arms that are long compared to their legs.) We have feet that are built for walking long distances. (Monkeys have feet built for grasping branches tightly).

[26] We share enough features that we are still part of the same group, but humans, alone among primates, evolved to walk on two legs.

[27] Scientists think what pushed our apelike ancestors towards bipedalism was the food supply. Most of each day was spent gathering food and then eating it, just to survive. As our ancestors spread out from the African forests to the grasslands, they found new food—small leaves, nuts, seeds, and berries. To collect enough of these tiny morsels in a day, two-handed gathering and eating was necessary.

[28] It became a great advantage to be able to stand and walk on two legs for long periods. Our ancestors, born “by accident” with straighter spines and longer legs, had this advantage: More of them got enough to eat. So more of them survived, and went on to have children. These children inherited their parents' more upright statures. And gradually, over many generations, humans evolved to spend nearly all their time on two legs, freeing their hands to hunt, gather, and create.

[29] HOW CAN BATS CATCH FOOD AT NIGHT AND FLY IN THE DARK WITHOUT BUMPING INTO THINGS?

[30] A bat may swoop around a barn at midnight, avoiding poles, rafters, and sleeping cows. But its night vision is nothing special. When it's pitch-black, a bat forced to rely on its eyes would probably bump into as many walls as you and I.

[31] But bats have evolved another way of finding their way through the dark—by listening.

[32] Bats trap most of their food after the Sun sets. During the day, they hang around home—a cave, a hollow tree, or even an attic's rafters. Bats spend a lot of time sprucing up for the night's festivities. They comb their hair with their claws, and lick their wings clean. In between fits of grooming, they doze off.

[33] Around nightfall, bats flap off from their homes in search of food. Some bats munch on fruit. Vampire bats in the tropics feed on the blood of birds, cows, and other animals. But most bats like bugs for dinner.

[34] Bats prefer to trap insects at night for several reasons. Darkness protects bats from animals that would like to eat *them*. And flying at night, their wide, hairless wings are kept out of the hot, drying sunlight.

[35] Bats use sound to navigate the darkness. Like sub-marines using sound waves, or sonar, to navigate the murky ocean depths, bats send off pulses of sound through their mouths or noses. These pulses echo back, outlining objects in the bat's way. This process is called *echolocation*—the bat uses echoes to navigate its surroundings and locate its prey. A bat's large, oddly-constructed ears help it figure out where the echoes are coming from.

[36] A bat whooshing through your living room at 3 A.M. knows where he's going. Blips of sound bounce off chairs, sofa, and TV screen. At an open window, the sounds travel out into the night, telling the bat where to escape.

[37] The sounds bats send out bounce off tiny objects, too. If by chance dinner—in the form of a tasty fly—should be buzzing around the room, the bat will probably find it. To search for insects, a typical bat sweeps the room with sound, sending out a steady 10 beats a second. When echoes come back from the fly, the sound pulses increase, to more than 25 a second. This gives the bat a better idea of where the fly is as it darts about.

[38] As the bat zeroes in on the fly, it sends out more and more sound blips, as many as 200 a second. Then the bat either snatches the fly or swoops nearby and tries again.

[39] Bats are very good at what they do. The hunt may be over in only half a second. Bats may eat a quarter of their own weight in insects in half an hour. Some insects, such as gnats, are miniscule and nearly weightless. So some bats may catch more than 1,200 insects an hour—or an insect every 3 seconds. (How researchers figured this out: They weighed bats before a hunting session, and then immediately afterwards, when their tummies were stuffed with bugs.)

[40] Some bats are so skillful at finding objects through echolocation that in the dark they can detect—and not bump into—wires as thin as human hairs.

[41] HOW COME THE BLACK WIDOW SPIDER EATS HER MATE?

[42] The tiny black widow spider has a bad reputation. Here are some of the rumors about her: She poisons insects. She poisons people. She has her mate for dinner—as the main course. Unfortunately, the stories are more or less true.

[43] Black widows live throughout the world, and all over the United States. It's unlikely that a black widow will set up her house in your house, but just in case, here's what to look for: a shiny black spider, with a red, yellow, or orange design on its abdomen—often in the shape of an hourglass.

[44] Until about 1900, the little black spider went by a variety of names, depending on what part of the country she scuttled around in. People called her an hourglass spider, a shoe-button spider, or just “the poison lady.” Around the turn of the century, the name “black widow” became popular—and stuck.

[45] There are striking differences between female and male black widows. The differences help to explain why the female black widow has such a monstrous reputation.

[46] The male is more dark brown than black, with white stripes running along the side of his abdomen. The design on his stomach is often dull colored and does not usually have a clearly defined shape. The adult male makes little or no poisonous venom, and what venom he has is weak. It's not even much good for - stunning insects.

[47] The female black widow, on the other hand, usually sports a bright design on her belly, and all her poison glands are in good working order. Drop for drop, her poison is more deadly than rattlesnake venom. And the female towers over her little male friends—she’s two to three times their size.

[48] Despite their ferocious looking fangs, black widows are rather shy. But people avoid them with good reason. The venom that helps a black widow trap tasty insects is also poisonous to humans. Throughout human history, there have been unpleasant stories of what happened when these tiny spiders bit someone.

[49] In 1933, one scientist recorded his ordeal after he was bitten on the finger by a black widow. Pain spread quickly up his arm. His chest ached, and he felt sleepy and headachy. His heart slowed. Soon, his assistants took over writing notes. The pain spread to his stomach, his legs began trembling, and he was taken to a hospital. On the way, he began to have trouble talking, and then breathing. He survived, but it took 8 days for all symptoms to disappear.

[50] The male black widow is in equal danger when mating time rolls around. Finding a female black widow hanging in her web, the tiny male “knocks” on her door, by using his abdomen to make her web vibrate. If she sends a welcoming vibration back through the web, he’s probably safe. Otherwise, watch out. If she’s not in the mood to mate, she may pounce on him, wrap him in her silk like a mummy, and keep him around for days of convenient sneaking.

[51] If she is ready to mate, all usually goes well. Afterwards, black widow females only eat their sweeties if they are very, very hungry. Otherwise, they let the little guys slink off to parts unknown.

[52] WHY DO SPIDERS SPIN WEBS?

[53] Most spiders spin webs. But some don’t. Take tarantulas, for instance. Many of them burrow into the ground, lining their burrows with soft spider silk. They build trap-doors over their burrows, too, the better to catch passing insects.

[54] All spiders, whether they spin webs or not, have a few important things in common. They have eight legs. And insects are their favorite food. (Remember, spiders aren’t insects themselves. They are *arachnids*—a group of animals that includes ticks, mites, and scorpions.) There are at least 40,000 kind of spiders.

[55] Spiders that do spin webs can make simple webs or very elaborate ones. Even after the web is made, a spider does not live exclusively in its web. It may hang out under a roof shingle, in the corner of a windowsill, or under a rock. The point of a web is to trap insects, and a proper web can take hours to make.

[56] The orb weaver spider, for example, uses several different kinds of silk. It uses a dry thread to build the frame work, or scaffolding, of its web. Then it lays on a sticky thread to entrap insects.

[57] The silky thread comes from glands in the spider's abdomen. Different glands produce different kinds of silk. The spider may combine several kinds to get a line of thread that does what it wants it to.

[58] An orb spider starts its web by tossing out some thread to the wind. The silk blows in the air and catches on a nearby object, such as a branch, allowing the spider to climb the thread and lay a thicker strand of silk along it.

[59] After the spider makes an outline of the web, it spins out a line connecting one side of the web to the other. The spider scuttles to the center of this line and spins out another line, which it anchors to the opposite side of the web.

[60] From there the spider spins more dry lines, radiating out from the center like spokes on a bicycle wheel. Then it circles the spokes, laying spirals of thread. Finally, it lays down a sticky spiral on top of the dry spiral. The spider gets rid of the dry frame work—by eating it. And the trap is ready.

[61] Some webs have more complicated patterns than others. The designs woven into them may be part of the trap, according to some researchers. To us, the pattern may not look like any thing special. But that may be because we don't see them in ultraviolet light.

[62] Ultraviolet light comes from the Sun. It is the kind of light that gives us a tan. But its frequency is too high for our eyes to see. So to us, it is invisible light.

[63] But many insects *can* see ultraviolet light—especially insects that feed on flower nectar and pollens. And some spiders may make special webs to attract them.

[64] How? First, the spider spins a web made from silk that reflects very little UV light. Then the spider weaves in a design with a different kind of silk, one that shines in ultraviolet.

[65] What's the design? Well, according to the researchers, the designs look like the patterns that are reflected from many flowers in UV light.

[66] So hungry insects, looking for a meal, see a lovely flower shining ahead of them. Flying in, they are trapped— by a decorated web, inhabited by a hungry spider.

[67] WHY DO DOGS SEE IN BLACK AND WHITE?

[68] Some ideas get passed around as reality for so long that no-one questions whether they are in fact true. One such idea is that dogs see in black and white—that for our canine pals, the world is one big 1950s television show.

[69] But according to Gerald Jacobs, an experimental psychologist at the University of California at Santa Barbara, dogs probably appreciate a deep blue sky as much as any of us.

[70] Jacobs and two other experimenters designed a machine, run by a computer, that both analyzed the light dogs see and spat out beef-and-cheese treats. Then they enlisted the cooperation of two greyhounds and a poodle. The researchers wanted to find out whether our best friends really do see life in drab shades of gray.

[71] Their experiments proved that dogs see in color. But a dog, they said, is like a color-blind person. Instead of seeing a rainbow of colors, dogs apparently can't tell green from red, or either of those from yellow or orange.

[72] That means your dog's yellow bowl doesn't stand out when it's sitting in green grass. But a blue ball will look nice and blue and not like any other color.

[73] Many people have problems seeing colors, too. Up to 6 in 100 boys and men in the United States find green hard to see. Few women are color-blind. Most color blindness is inherited along with those genes that make a boy a boy.

[74] The trigger for color blindness may be in the retina, a thin layer of cells that covers the inside of the eyeball. Some of the cells in the retina—called “cones”—send information about color from the eye to the brain. The cones contain pigments, chemicals that absorb different wavelengths, or colors, of light.

[75] In people, the cone pigments are sensitive to three primary colors: red, green, and blue. Light is absorbed, and impulses travel along the optic nerve to the brain. Somehow, the brain decodes these impulses into all the colors we see.

[76] Some truly color-blind people see only yellow or blue; everything else is gray, black, or white. And others see red and green just fine, but no yellow or blue. A few unlucky people really do see everything in shades of black, white, and gray.

[77] While most people inherit their color blindness, others find that their color vision changed when a disease struck the optic nerve, or when the part of the brain that handles vision is damaged.

[78] Jacobs says that no one is sure what dogs see when they see color. A dog's cone cells may be sensitive only to red and blue, and an orange, a banana, and an apple may all look red to a dog. But at least we know that dogs inhabit a much cheerier world than we imagined.

[79] HOW COME GIRAFFES HAVE LONG NECKS?

[80] People once thought that giraffes' necks lengthened because they stretched to eat higher leaves. Then, or so the story goes, they passed this change on to their offspring.

[81] We now know that changes in animals and plants over generations—evolution—don't occur that way. The current idea, developed by scientists like Charles Darwin in the 1800s, is that evolution works in two steps. First, there is variation. And then, there is natural selection.

[82] Variation means that sometimes, by accident, an animal will be born that is somehow different from the others of her species. Maybe she's much hairier. Or maybe her legs are built a little differently, and she can run faster. Or maybe she's exceedingly slow. Variations aren't necessarily good or bad. They just happen in nature.

[83] Natural selection simply means this: The better-suited an animal is to the area it lives in, the better its chances of living a long life and having babies. The babies, then, may inherit the variation that made the parent animal so successful in its local environment.

[84] For example, if you're a fish, one scientist noted, and your pond dries up, and all you can do is flop around helplessly, you probably won't live to have many children.

[85] But let's say you have a special set of fins, which all of your fishy friends think are very funny. And they never seemed much good before—but now you find you can use them to belly-flop your way to the next pond.

[86] Since you've survived to tell the tale, you'll probably have little fish of your own. They'll inherit your strange but useful fins. And they'll be better-suited to

life in an area where ponds tend to dry up. As the generations pass, there will be more and more fish sporting the odd fins. That's variation and natural selection at work.

[87] Something like this probably happened with the shorter-necked ancestors of modern giraffes. Those who by chance were born with somewhat longer necks could forage from the ground all the way up into the treetops, and find more food—a definite survival advantage, especially when food was scarce. So over generations, the long-necked giraffes crowded out the short-necked ones.

[88] But there are also some disadvantages to having a very long neck. A giraffe's heart must pump very hard to get blood all the way up to its faraway brain. And animals with very long necks usually can't run as fast, or escape danger as quickly, as short-necked animals. So even the best adaptation has its drawbacks.

[89] A MOTH OF A DIFFERENT COLOR

[90] Some times an adaptation, such as the giraffe's long neck, stops being an advantage. An example is the color of the peppered moth, which lives in England.

[91] In the early 1800s, most peppered moths were light gray. They were nearly invisible on the side of trees, and birds ignored them. Occasionally, a black baby moth was born. But these were easily noticed by the birds, and quickly eaten. So they usually didn't live long enough to have black moth babies of their own.

[92] But as factories were built and pollution filled the air, trees were soon covered with black soot. Now the light gray moths were the ones in danger, and were getting eaten at an alarming rate. The black moths, however, survived and multiplied.

[93] Soon, there were very few gray moths. But now, conditions are changing once more. Pollution is being controlled. Gray moths are coming back as the trees and air of England get cleaner.

[94] IS A PANDA A BEAR?

AND WHY ARE PANDA BABIES SO SMALL?

[95] When is a bear not a bear? When it's a panda—maybe.

[96] Scientists don't agree on what kind of animals pandas are. The problem is, there are two very different pandas. The familiar black-and-white panda is called

the giant panda. Weighing more than 200 pounds, giant pandas have bulky bodies and look like especially cuddly bears.

[97] But the other, less famous panda, is small (only 2 feet long), with rusty red fur and a long bushy tail. This animal, called the red panda, looks more like a raccoon than a bear, from the size and shape of its body to its tail, ringed with dark and light bands.

[98] After studying both creatures, scientists have decided that the small red animal and the big black-and-white animal are close relatives. The way their bodies are designed is similar, and so are their eating and other habits.

[99] Because of the similarities, both are called pandas. But there the agreement ends. Some scientists say the giant panda is indeed a kind of bear. Some say the red panda is, in fact, a kind of raccoon. And still others think the two are part of their own unique family of panda animals.

[100] The giant panda particularly confuses scientists. Instead of galloping, like an ordinary bear, it trots. Instead of roaring, it bleats like a sheep. Unlike traditional bears, it does not hibernate, and it isn't fond of meat.

[101] However, studying blood and other cells from giant pandas and comparing them to those of ordinary bears, most scientists have come to the conclusion that giant pandas really are bears—bears that are specialists at living high in the mountains of China, Nepal, and Tibet. They think that bears, plus raccoons and red pandas, have a common ancestor, an animal that lived 20 to 40 million years ago, which explains their similarities. But the raccoons and red pandas evolved in one direction, and the bears—including the giant panda—evolved in another.

[102] Giant pandas live in thick forests, 5,000 to 10,000 feet up the mountainsides, where they munch on bamboo, which grows in patches around the trees.

[103] Giant pandas eat a lot, swallowing about 30 pounds of bamboo leaves and stems and about 90 pounds of tasty new shoots every day. But no one has accused pandas of being pigs. Unlike animals such as cows, pandas can't digest cellulose, the woody pulp found in bamboo and other plants. So, in order to get as much nutrition from the woody bamboo as possible, pandas must spend nearly all their waking hours busily eating.

[104] (Red pandas also live in Asia, but not as high up. They live in the foothills of the Himalayan Mountains. Like giant pandas, they eat bamboo shoots, but they also eat fruit, nuts, and, occasionally, small animals.)

[105] Giant pandas give birth to one cub at a time. Like traditional bear cubs, panda cubs are born ridiculously small.

[106] Newborn pandas, blind and bald, weigh only about 5 ounces—as much as a small can of tomato paste. Each tiny panda faces the daunting prospect of gaining nearly 900 times its own weight by the time it is 2 or 3 years old.

[107] Why are the babies so tiny? Scientists say there is something special about how bear cubs develop before birth.

[108] When an egg is fertilized in a female panda's body, it apparently floats free in the mother's uterus for a few months, instead of attaching to a wall of the uterus and quickly growing bigger, as most mammals do.

[109] Scientists believe this happens in ordinary bears, as well as in pandas, to ensure that the number of bears born roughly matches the amount of food available. If a female bear can't find enough food to eat when she's pregnant, the embryo may never become attached and start growing.

[110] But if all goes well, the embryo will become securely fastened near the end of the bear's 4- to 6-month pregnancy. By then, it won't have much time to develop and put on weight before it pops out into the world.

[111] But once out in the world, giant panda cubs grow amazingly fast. By the time it reaches its first birthday, a giant panda is a chubby 80 pounds.

[112] HOW DID THE ZEBRA GET ITS STRIPES?

[113] A zebra is an almost mythical looking creature, but it is a member of the horse family, along with donkeys, asses, and true horses—the kind we see racing in the Kentucky Derby. Zebras live in Africa, and they stand about 4 feet tall at the shoulder, which is the way horses are measured: from the shoulder to the ground.

[114] Zebras usually live in families, with a stallion, several mares, and some foals. These families often travel together in herds of up to 1,000 zebras. Sometimes, zebras join forces with antelopes, and roam around with them, searching for grasses to eat.

[115] There are three kinds, or species, of zebra, and each has its own peculiar stripe pattern. Grevy's zebra has thin dark stripes and a white belly. The mountain zebra's stripes are thicker, with three very fat stripes crossing its haunches in back. Burchell's zebra has widely spaced stripes that begin underneath, in the middle of its belly, and sweep back over its haunches. Sometimes there are very thin "shadow stripes" in between the thicker ones.

[116] There once was a fourth type of zebra, called the quagga. (It got its name from its neighing cry.) Quaggas looked very different from the three types of zebras left today. A quagga had stripes only on its head, neck, and forequarters (front part); its back was solid brown. So many were hunted and killed that by the early 1900's quaggas had disappeared.

[117] What good are a zebra's stripes? The stripes help confuse a zebra's predators—animals, such as lions, that would like to turn a zebra into dinner—making the zebra harder to catch.

[118] Some animal's colors may match background colors. A green insect may spend most of its time on green leaves, for example. This helps it fade into its surroundings; a predator may not notice it's there.

[119] But other animals, such as some tree frogs and banded snakes, may have what is called "disruptive coloration." The zebra is one.

[120] Think of an ordinary black horse. Its solid color makes it stand out like a silhouette against most backgrounds. You can easily see the curve of its back, the shape of its body. There's little doubt that it's a horse.

[121] But a zebra is confusing. The black-and-white stripes disrupt, or break up, the smooth contours of the animal's body, concealing the zebra's true shape. When the zebra moves, the pattern may be even more confusing. So a threatening lion may not be so sure that this is dinner after all.

[122] Where did the stripes come from? Scientists think the zebra evolved from a horselike animal with no stripes. They have different ideas about what the zebra's stripeless ancestor looked like, but many argue that it was mostly dark-colored, or black. (So, to answer an old question, a zebra is probably a black animal with white stripes, rather than the other way around.)

[123] The way stripes might have evolved is this: By accidental variation, some of the dark horse foals were born with lighter-colored stripes. Since stripes were

protective coloring, they were an advantage. And so striped animals often survived to have striped foals—another example of natural selection.

[124] More and more striped animals appeared as the generations passed. Eventually, there were several distinct species of an animal we call the zebra.

[125] WHY DO SOME ANIMALS HIBERNATE IN WINTER?

[126] In the spring, bears are waking up all across the north. They yawn, stretch, shake themselves. They wander around in the sun, perhaps a bit dazed. Soon, they get hungry. After all, many haven't had a bite to eat since the fall.

[127] What's the point of hibernating? Well, a snow-bound winter is no fun for many animals. Food begins to disappear from the frozen ground. The days are short and cold; the nights are long and colder. Searching for the little remaining food can burn more calories than the animal gets back from the food—when and if any is found.

[128] So some animals, like migrating birds, go south for the winter. Others tough it out. Many die. And some—such as hummingbirds, arctic ground squirrels, and black bears—settle in for a long, chilly rest. By hibernating, an animal reduces its body's energy needs to a minimum.

[129] If hibernation were simply a matter of going to sleep, then anyone could do it. Pitch your tent in the backyard some December night, close your eyes, and drift off. Next thing you know, it's April. You get up, stretch, and wander into the house for breakfast.

[130] Obviously this doesn't work. First, you couldn't stay asleep long enough. Second, you'd need water after several days. And third, you'd freeze.

[131] But hibernation isn't really a kind of sleep. Instead, it is a special method of lowering the body's temperature and slowing the heart to conserve energy in times of scarcity and stress.

[132] According to Ralph Nelson, M.D., a professor at the University of Illinois, there is a difference between what scientists call "true" hibernators, little animals such as ground squirrels, and animals like bears, which go into a more shallow form of hibernation each winter.

[133] As it slips into "true" hibernation, the rapidly beating heart of a small animal, going strong at 150 to 300 beats a minute, may gradually slow to 7 beats a

minute or fewer. (The hearts of some California ground squirrels have been clocked at a barely- there one beat-each minute.) Body temperature slowly drops from its usual 100° F (close to ours) to the temperature of the air in the burrow the animal has built for itself—even to near freezing, 32° F.

[134] Once it has entered hibernation, an animal is, for a time, dead to the world. If you stumble upon a true hibernator in its nest, Nelson said, “You can toss it in the air and catch it,” and it won’t twitch a whisker.

[135] However, the little hibernators don’t stay “asleep.” Every few weeks, or even as often as every 4 days, small hibernators swim up from their hibernation like a patient coming out of anesthesia. They sip water, perhaps grab a bite to eat, urinate and defecate. They may be awake for an entire day and night. Then they slide back into their barely-alive hibernating state. The little hibernators lose about 40 percent of their body weight during winter hibernation, and some don’t make it to spring.

[136] Bears, on the other hand, don’t undergo such drastic changes in temperature and heart rate, and they remain aware of their surroundings. A better term than hibernation for the period when bears are inactive, Nelson said, is dormancy.

[137] However, G. Edgar Folk, Jr., a professor of environmental physiology at the University of Iowa, thinks bears may be the best hibernators of all. Unlike the true hibernators, he notes, bears don’t have to wake up every few days to drink or eat. Incredibly, some bears can stay dormant for 7 months, with no food, water, or trips to the bathroom.

[138] Take black bears, for example, which are warm-blooded animals, just like us. They say “good-bye, world” for 4 or more months each year. Sometimes they crawl into caves, or shoehorn themselves into hollow logs. Some bears paw together a nest, flop down on the ground, and lie in the open, collecting snow month after month.

[139] How does a bear survive with no food, no water, and freezing temperatures for months? Somehow, a bear’s body drastically changes its metabolism—the way cells use energy to keep the body running.

[140] By a feat of overeating—sometimes bingeing for most of each day—during the summer, the black bear packs on the fat, sometimes 5 inches thick. On a real pig-out—or bear-out—one bear may consume 20,000 calories a day. (For you, that could mean eating 10 breakfasts, 10 lunches, and 10 dinners.)

[141] But all that fat is the key to a bear's survival during hibernation. When a bear curls up for the winter, its body undergoes some changes. Normally, a bear's heart beats about 40 times a minutes as it sleeps. But as a bear drifts into hibernation, its heart slows to about eight beats a minute. And its body temperature drops by as much as 9° F—not as drastie a drop as in the true hibernators, but cause for medical panie if it happened to you.

[142] The dormant bear requires far less energy than usual to stay alive. So instead of eating for energy, the bear's body slowly burns its extra fat.

[143] When fat is burned completely, only carbon dioxide and water remain. During hibernation, a bear doesn't urinate, so it doesn't lose mueh water. So even without drinking, a bear can get the water it needs to sustain blood and body tissues simply by burning fat.

[144] While bears can perform feats of metabolism that the true hibernators can't begin to match, their sleeping state isn't nearly as deep. A bear's body temperature doesn't fall to that of its surroundings, and the drop in a bear's heart rate isn't as extreme. What this adds up to: Don't try to toss a hibernating bear into the air, or you'll be in for a heart-stopping shock. A hibernating bear may *look* harmless, but it's actually alert and aware, eyes often open.

[145] Bears are unfortunately nasty creatures, Folk said, and when they are really hungry, they will eat each other. So among other dangers, a dormant bear must keep an eye open and an ear coeked for any ravenous members of its own species that might be wandering about. If its temperature were to drop to that of its surroundings, and a bear slipped into deep, lost-to- the-world hibernation, it could leave itself exposed to great peril. Therefore, Folk said, evolution has devised a different kind of dormaney for bears—in some ways, more remarkable than “true” hibernation.

[146] Scientists studying hibernating animals bope to use what they've learned to help humans. For example, figuring out what chemicals make animals lower their inner thermostat settings may one day help doctors cool the body for special kinds of surgery.

[147] WHY DOES FRUIT GET SWEETER AS IT RIPENS?

[148] What does fruit sweetening as it ripens have to do with hungry bears and birds? Everything. When a fruit is ripe, it sends out urgent messages to animals

everywhere. “Hey, look at me! Over here! Yeah, you!” Fruit not only sweetens as it ripens, but it usually changes color, too—the better to attract passing animals.

[149] Why is fruit so interested in animals, and vice versa? First it helps to understand just what a fruit is, anyhow.

[150] Surprise—fruits are a plant’s ovaries, like the ovaries in a woman’s body. (Ovaries are the organs where egg cells are made.) But although a woman has only two ovaries, a plant may be studded with hundreds of them. Think of an apple tree in the fall, with red globes hanging on every branch.

[151] How it works: Ovaries in flowers, such as apple blossoms, contain ovules, the plant’s egg cells. After pollen fertilizes the egg cells, they grow into seeds. Meanwhile, the ovary surrounding them develops into a fruit. In the end, what you have is an apple, with little brown seeds in its center, each containing the information required to grow a new plant.

[152] All life on Earth—plants and animals—has one basic task: to reproduce itself. All want to ensure that both their species and their own particular genes—carrying the qualities that make them unique as individuals—survive, and spread far and wide.

[153] But if you are a blackberry bush stuck in the middle of nowhere, how do you get your seeds down the road, let alone to the next meadow?

[154] The answer: You take advantage of the fact that animals walk and fly by, animals that can easily make it to the next meadow and beyond. And you package your seeds in an irresistible way, so they’ll gladly transport a few.

[155] Timing is everything: It’s pointless to send underdeveloped seeds off into the world. So plants make use of animals’ senses—sight, smell, taste—to get them to pluck fruit only when its seeds are ripe and ready to roll.

[156] Take the strawberry, for example. Until the seeds that speckle the sides of the berry are fully grown, strawberries are green, fading inconspicuously into the leaves of the strawberry plant. A passing bear might not notice the green berries. If it does try one, it will find the strawberry rock-hard and bitter. Unless the bear is *really* hungry, the rest of the strawberries will probably stay put.

[157] But when the seeds are ready, everything changes. The berry turns bright red against its green background—a beacon for passing animals. And the strawberry hasn’t just changed color. It has also become softer, and (most importantly) sweeter. A fruit appeals to bear, and to us, because it tastes so good.

[158] How does the change happen? An enzyme attacks and weakens the fruit's fiber, making it softer and juicier. Some fruits manufacture enzymes that change starch or glucose into fructose and sucrose (table sugar). Others are flooded with sugar from the parent plant.

[159] Understandably, animals gobble up ripe fruit. Birds fly off and regurgitate the seeds; other animals pass the seeds through their bowels. One way or another, some seeds land on fertile soil, sprout, and grow new plants.

[160] Fruit sweetening as it ripens is a great example of the co evolution of plants and animals on Earth. Plants evolved a way of reproducing themselves that relies on the existence of a hungry animal—with a sweet tooth.

[161] HOW DO FIREFLIES GLOW?

[162] On a warm summer night, fire flies wink on and off in a field like distant lightning. Catch one in a jar, and you can see the firefly's lantern signal in a ghostly, green-yellow light. The light looks strangely cold, and it is: Firefly light, unlike sunlight, produces almost no heat.

[163] Fireflies—surprise—are beetles, and there are more than 2,000 firefly species on Earth. Grown-up fireflies are brown or black and are about a half-inch long.

[164] Baby fireflies hatch out of eggs hidden in the soil. Like many other newborn insects, they are called *larvae*. The larvae don't look much like adult fireflies. Like adults, they are brown; unlike adults, they're quite flat.

[165] Some species of firefly larvae glow all the time. There is an old song about glowing little glowworms that, "glimmer, glimmer." Well, "glowworm" is another name for a baby firefly.

[166] Firefly light is made in the insect's abdomen, or lower belly, which contains cells called photocytes. Two chemicals in the photocytes, luciferin and luciferase, react with each other, releasing energy. ("Lucifer" in Latin means "light-bearing.") The energy excites the atoms in luciferin, which give off photons of light.

[167] Behind the photocytes, another layer of cells, filled with a white chemical, reflects the light out at us, like the reflector on the back of a bike.

[168] Other animals (and plants) give off cold light, too. On a dark night in the woods you may see a patch of toadstools, scattered like glowing lampshades across

the ground. In the ocean, squids squirt out glowing clouds of chemicals to cloak themselves from prey. And jellyfish flash.

[169] But *why* do fireflies light up? Scientists think the insects blink their lights to attract mates. Each kind of firefly blinks with its own rhythm, so female and male fireflies can make sure they're hooking up with a member of their own species.

[170] Some species of firefly can coordinate their blinking, so a large gathering of fireflies lights up and darkens at the same instant. In Thailand, for example, fireflies gather in trees, blinking randomly. Soon, however, a pair of fireflies begin to flash together. The pattern spreads throughout the tree: Larger and larger groups send out bursts of light at the same time.

[171] After about 30 minutes, the entire tree is winking on and off, as all the fireflies blink in unison, once each second. It is as if the tree were garlanded with twinkle lights. Scientists can't explain how the fireflies coordinate their flashing—or why.

[172] Watching fireflies light up, some scientists wondered if there might be other uses for the chemicals that make them shine.

[173] Inside cells are genes, which tell the cell what to do. Through a complicated series of steps, the scientists managed to isolate the gene that tells a cell to make luciferase, and they inserted it into the cells of tobacco leaves. What they ended up with was a tobacco plant that glowed in the dark.

[174] HOW DO BEES MAKE HONEY?

[175] The honey we buy in jars and plastic bears at the store is made by honeybees — although bumblebees also make honey. Honeybees build wax honeycombs in handy places like hollow trees. They also inhabit wooden hives that beekeepers build for bees to live in. The beekeepers then harvest the honey stored in the honeycombs.

[176] Each hive is home to between 20,000 and 60,000 bees. Who's who in a hive? One queen, whose only job is to lay eggs, a few drones (male bees), and tens of thousands of workers — all female.

[177] Very young worker bees, just days old, clean the hive and feed the larvae (just hatched bees). Ten-day-old worker bees take in food collected by older bees, called field bees.

[178] Some field bees perform the more specialized job of scout. Scouts fly out, searching for food (flower pollen and nectar). When they find good flowers, they fly back to the hive. There they do a complicated dance that tells the field bees the direction and distance of the flowers.

[179] Honey is made from a sweet liquid in flowers called nectar. Nectar is 80 percent water, with complex sugars mixed in. (Nectar is the clear liquid that drops from the end of a honeysuckle blossom when you pull it out of its stem.) In North America, honeybees get nectar from flowers such as clover, dandelions, fruit tree blossoms, and berry bushes.

[180] Bees slurp up nectar through their very long tube like tongues. Bees have a regular stomach and a honey stomach. The honey stomach is used like a backpack to lug nectar from flowers back to the hive. A bee must visit between 100 and 1,500 flowers to fill her honey stomach, drop by drop, with nectar.

[181] The honey stomach holds only about 70 milligrams of nectar. But that nearly equals the weight of the bee. By the time she's ready to fly back to the hive, the bee is loaded down with sweet liquid.

[182] When she gets back to the hive, the bee passes the nectar off to a housebound worker bee or two, who slurp the nectar from her mouth. Sometimes the bees feed the nectar to the baby and adult bees, but usually it is made into honey first.

[183] How? First, the house bees spend about half an hour "chewing" it like gum. Enzymes slowly break down the complex sugars in the nectar into simple sugars. (This makes the nectar more digestible, and helps protect it from bacteria when it is stored later on.) Then, the bees spread the nectar, drop by drop, through the honeycombs.

[184] Water in the nectar slowly evaporates, thickening the syrup. The bees make the nectar dry even faster by fanning it with their wings. When the syrup in a cell is the right consistency— just gooey enough—it's officially honey, and the bees put a cap of wax on the cell. (The white wax comes in flakes from a bee's wax gland.)

[185] Then the honey is stored until it is eaten. In a year, a colony of bees consumes between 120 and 200 pounds of honey.

[186] Bees make honey only for themselves, of course. But other animals, from ants to bears to pigs, all like to sneak a taste of honey at the nearest beehive. Humans have a sweet tooth for honey, too, dribbling it on biscuits and in hot tea. And even wax is filched from the hive: Beeswax makes the best candles.

[187] HOW COME SOME BIRDS CAN'T FLY?

[188] A bird that can't fly seems as strange as the idea of a fish that can't swim. Why have wings if you can't use them to soar into the air?

[189] But there are flightless birds all over the world: ostriches running through the deserts of Africa, penguins on the frozen coast of Antarctica, kiwis in New Zealand.

[190] However, compared to the number of flying birds, there are very few of the flightless kind. That's because flying is a great way to survive in a tough world.

[191] If a menacing lion sneaks up on a gazelle, the best the gazelle can do is try to run away. But if a cat creeps up on a sparrow, the sparrow can take off vertically into the air, rising out of reach.

[192] Being able to fly has other advantages, too. You can travel long distances to find food, which gives you an edge over animals who must stay close to home. And you can raise your children in high places, safely out of reach of most other animals.

[193] Flying has made birds nature's second-biggest success story. There are some 8,500 species of birds, compared to about 4,000 species of mammals (of which we are one). Insects are the most successful of all — there are nearly a million kinds — but most of them can fly, too.

[194] If flight is such a powerful tool for survival, how come some birds can't do it? Scientists think that some bird species once had the ability to fly but lost it somewhere along the way.

[195] The oldest fossil of a bird found has been dated at 150 million years old. Scientists named the bird *Archaeopteryx*. It was probably pretty scary looking, since it had claws — on its wings — and very sharp teeth. From studying its bones, scientists have decided it may only have been able to glide.

[196] *Archaeopteryx*, and the more familiar-looking birds that came later, may have evolved from dinosaurs. In fact, scientists think that very small dinosaurs may have had feathers to keep them warm. Some of these creatures may have been born with peculiar forelimbs, which they could flap to fly short distances. Eventually, quite by chance, some were born with forelimbs more like wings — and an enormously successful advantage.

[197] Birds soon spread across the planet. Some ended up on islands, such as Madagascar or New Zealand. It was mainly on islands that flightless birds came into being.

[198] What happened was this: Some species of birds found island living so easy that they rarely flew. There were no menacing predators, and there was plenty of food. Birds born with small or useless wings could survive just as well as those who could fly. Eventually, species developed, such as the ostrich, with small, useless wings and no real flight muscles.

[199] Some flightless birds, like the ostrich, prospered. Others, such as the dodo, which once lived on islands in the Indian Ocean, didn't last. Human beings killed them for their meat, and pigs made off with their eggs.

[200] Penguins, by the way, are a special case. Their wings evolved for use underwater as flippers, and they are very good at this kind of "flying."

[201] WHY DO PENGUINS HAVE FUR INSTEAD OF FEATHERS?

[202] Penguins may look like they have fur. But actually, full grown penguin bodies are covered with feathers, just like those of other birds. There's a difference, however, in how the feathers grow.

[203] On most birds, feathers grow in narrow strips. On penguins, feathers grow all over the body uniformly—perhaps giving the appearance of fur. And baby penguins are covered with a coat of down (very fine, soft feathers); later, it is replaced by regular feathers.

[204] Although there are at least 17 separate species of penguin, the feathers, or plumage, is similar in each type. Black or dark blue feathers cover penguins' backs. White feathers protect their chests and stomachs.

[205] But penguin faces can be strikingly different. The rock hopper penguin, for example, has punky spiked black feathers on its head, tufted yellow "eyebrows," and bright red eyes.

[206] Scientists think the basic colors of penguins—the tuxedo look—evolved because it protected them so well from predators, such as seals, in the water.

[207] Penguins glide through the sea on their stomachs. Looking up from below them, a menacing animal would be hard-pressed to pick out a white penguin breast from the glare of sunlight. And looking down from above into the depths, it would be equally hard to see a dark back.

[208] Penguins have been around for at least 55 million years. They seem to have evolved from flying birds. They still have the keel bone, a specially-shaped breastbone anchoring the strong muscles used for flying. And indeed, penguins do fly—underwater.

[209] Penguins flap their wings, pushing against water like other birds push against air. Since air is thin, ordinary birds tend to have wide, thin wings. But water is dense and heavy. So penguins have short, hardened wings, shaped like rowboat paddles.

[210] Because penguins spend much of their time in cold water, their bodies are designed to retain as much heat as possible. Penguin feathers have soft down near their roots, which helps trap a layer of air next to the skin.

[211] The ends of penguin feathers are hard, and waterproof. So water rolls off a penguin as if it were wearing an expensive trench coat. Under the feathers is a layer of fat—sometimes quite thick—good insulation, as long-distance swimmers know.

[212] Like other birds, penguins molt—they lose their feathers on a regular basis. Instead of losing a few feathers at a time, all year round (like most other birds), penguins get rid of all the old feathers at one fell swoop.

[213] A molt takes about 3 weeks. Penguins wait on the land—or on the ice—while their feathers are refurbished. Since they can't go into the water for a meal (remember, feathers help trap the air that keeps them warm), penguins may lose half their body weight during the molt.

[214] HOW CAN PARROTS IMITATE WORDS? DO THEY REALLY KNOW WHAT THEY ARE SAYING?

[215] It's thrilling when a pet parrot says her first word—especially if it's your name. Some parrots have even learned prayers or entire poems. But when a parrot talks, you wonder, does it have any idea what it is saying? Is a parrot just a mindless mimie? Or are parrots smarter than we think?

[216] According to researcher Irene Pepperberg, parrots may be capable of much more than mimicry. Unlike many animals, parrots (and related birds, such as parakeets) have vocal tracts that make human speech easy to imitate. Also, Pepperberg said, parrots learn to communicate with others in their flock by imitating adult birds. That helps to explain the behavior of pet parrots, who get rewards for likewise imitating their owners.

[217] But talking is different than understanding. So Pepperberg set up an experiment at Northwestern University to find out how much parrots can really learn. In 1977, she bought Alex, an African gray parrot, at a pet shop. (African grays are the best talkers.) Alex seemed like a rather ordinary, friendly parrot at first. But soon, he showed he was one smart bird.

[218] Alex sits on his perch, and Pepperberg shows him a key on a tray. "Key!" Alex says—and Pepperberg hands it to him. Unlike a pet bird, which may get rewarded with a cracker for saying almost anything, Alex only gets what he correctly names.

[219] In the beginning, Pepperberg said, no one believed a parrot could label objects. But now, Alex can identify more than 100 things, from paper to corn to corks.

[220] Once he was taught the individual names for things, the next step was combining two ideas—not just "key," but "blue key." Alex quickly learned the names for colors. When shown a red key and a green key, he is asked, "What's the same or different?" "Color!" he shouts.

[221] Alex can also answer "shape" or "material" when asked what is different. He has a little trouble with the word "material," Pepperberg said; he pronounces it "matter."

[222] After years of learning, Alex has gotten a little bored. He'll identify a key, take it in his beak, and throw it on the floor. After a session of naming the same old stuff, Alex sometimes asks for something different. After too many keys, Alex may say "I want cork!" He gets it.

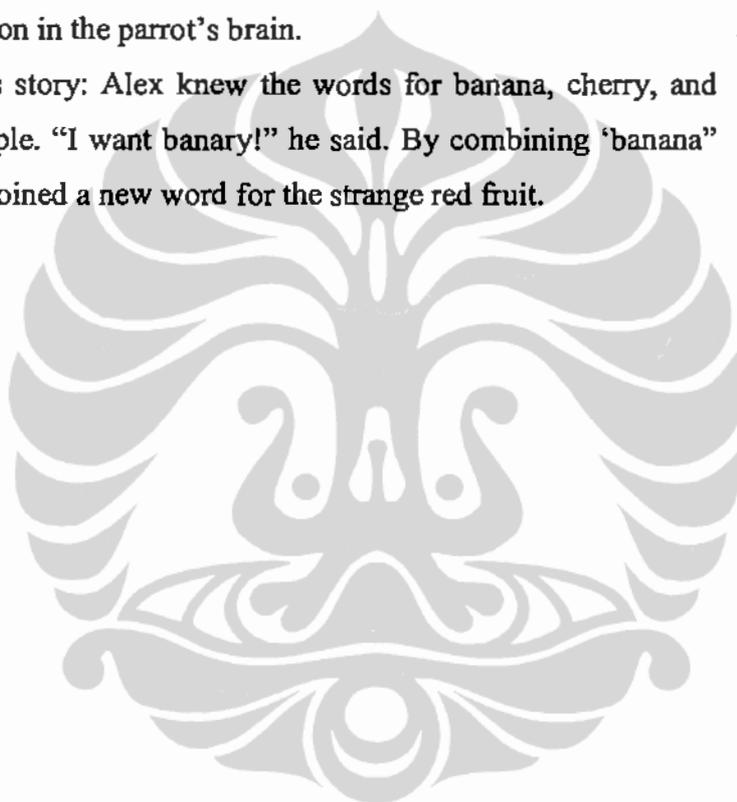
[223] The curious bird may also demand, "You tell me what's that!" when shown a tray of brand-new objects. If asked about the new objects' colors, Alex tends to outdo his usual performance—an attempt, Pepperberg thinks, to acquire the exciting new stuff. In fact, to keep Alex happily naming, she and her coworkers made an expedition to a toy store, where they picked up a whole assortment of little figures and animals.

[224] Still, Alex has his difficult days, sometimes shouting “No!” like a frustrated 2-year old. And when he really wants to show who’s boss, he’ll announce, “I’m gonna go away,” walking off from the poor student trying to test him.

[225] Some say Pepperberg’s experiment doesn’t prove that a parrot can use language. After all, they say, Alex doesn’t go around talking about what he’s just seen unless he gets a reward.

[226] Pepperberg responds that although Alex doesn’t use language in general, he does use words to express ideas. That must mean, she said, that there is some pretty complex thinking going on in the parrot’s brain.

[227] And there is this story: Alex knew the words for banana, cherry, and grape. One day, he saw an apple. “I want banary!” he said. By combining ‘banana’ and ‘cherry,’ Alex may have coined a new word for the strange red fruit.



BAB 5 ANOTASI

5.1 Pengantar

Dalam bab ini, saya akan menguraikan sejumlah masalah yang ditemukan dalam proses penerjemahan. Uraian itu berbentuk anotasi. Dalam proses anotasi terjemahan buku *How Come* tersebut, saya mengolah data berlandaskan teori penerjemahan yang telah saya jabarkan di dalam bab kerangka teori.

Semua padanan dalam terjemahan ini saya sesuaikan dengan pembaca target yaitu anak-anak. Selain itu, sebagai bahan pertimbangan saya mengacu kepada buku *Cerdas Sains kelas 4-6 SD* (Setianingtyas, 2009). Berdasarkan buku itu saya dapat mengukur tingkat pengetahuan mereka. Dari lima buku sains anak yang saya baca di toko buku, pada umumnya isi pokoknya sama. Persamaan itu adalah bahwa pembacanya sudah diperkenalkan dengan banyak istilah Latin. Di samping itu, saya juga harus memilih padanan dengan mempertimbangkan kelaziman yang ada dalam budaya Indonesia.

Untuk mengawali anotasi ini, saya mengumpulkan padanan kata, istilah, dan ungkapan yang ada dalam TSu dan TSa. Kemudian anotasi saya pilah menjadi empat kelompok: istilah, nama jenis, idiom, dan tanda baca. Kelompok istilah saya bagi menjadi dua bagian, yaitu yang melalui proses naturalisasi dan yang ada padanannya dalam bahasa Indonesia. Lalu, nama jenis, saya kelompokkan menjadi tiga bagian yaitu nama jenis yang diterjemahkan dari bahasa Inggris ke bahasa Latin, dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia, dan yang dipertahankan. Berbeda dengan itu idiom tidak dibagi dalam kelompok. Dalam mencari padanan idiom saya menggunakan prosedur parafrasa, karena tidak ditemukan padanan dengan idiom di dalam BSa. Yang terakhir adalah kelompok tanda baca yang terdiri atas dua bahasan. Berikut pembahasannya.

5.2 Istilah

Saya memilah istilah menjadi dua kelompok, pertama, istilah yang sudah ada padanannya dalam bahasa Indonesia. Kelompok kedua adalah istilah yang dipadankan menggunakan prosedur naturalisasi.

5.2.1 Istilah yang Ada Padanannya dalam Bahasa Indonesia

Terminal velocity :: kecepatan terminal

TSu	TSa
<p>[12] However, after falling a certain distance through air, an object reaches what scientists call terminal velocity, or final speed, as friction (resistance) from the air slows the fall.</p>	<p>[12] Namun, setelah jatuh sampai jarak tertentu menembus udara, sebuah benda mencapai apa yang disebut ilmuwan kecepatan terminal, atau kecepatan akhir, karena gesekan udara memperlambat kejatuhannya.</p>

Anotasi

Saya memadankan *terminal velocity* dengan *kecepatan terminal* melalui prosedur penerjemahan calque. Semula saya meneari makna frasa *terminal velocity* di dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000). Namun, frasa itu tidak dapat ditemukan. Karena frasa itu terdiri dari dua kata yaitu *terminal* dan *velocity*, saya menelusurinya kata per kata. Pada halaman 1340 kamus itu, *terminal* bermakna “*adj. 1. (of an illness or a disease) that cannot be cured and will lead to death, often slowly. 2. (of a person) suffering from an illness that cannot be cured and will lead to death. 3. certain to get worse and come to an end. 4. (formal or technical) at the end of sth.*” Dalam kamus yang sama halaman 1438, *Velocity* berarti “*noun. 1. the speed of sth in particular direction. 2. high speed.*” Definisi yang sesuai untuk kata *velocity* adalah *high speed*, makna ke-2, yang berarti *kecepatan tinggi*. Kemudian, untuk kata *terminal* adalah makna ke-4, yang berarti akhir dari sesuatu (berhenti). Kata *terminal* memang sudah ada di *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 1453) yaitu bermakna “perhentian penghabisan”. Sementara *kecepatan* dalam kamus yang sama adalah “waktu yang di gunakan untuk menempuh jarak tertentu.” Jadi, makna *terminal* dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000) sama dengan makna yang ada di *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Demikian pula dengan *velocity*, makna yang ada di kedua kamus itu pun sama.

Kemudian saya meneari lagi di kamus ekabahasa lain, yaitu kamus elektronik *Encarta Dictionary Tools (2006)*, ternyata frasa *terminal velocity* mempunyai makna yang lebih jelas yaitu “*noun, final constant speed of falling object: the constant speed that a falling object reaches when the downward gravitational force equals the frictional resistance of the medium through which it is falling, usually air*”.

Selanjutnya, saya menelusuri situs Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional 15 November 2009 dalam <http://pusatbahasa.diknas.go.id/glosarium/?row=7070>, ternyata *terminal velocity* sudah ada padanannya yaitu *kecepatan terminal*. Menurut *Glosarium Istilah Asing-Indonesia (2006)*, *kecepatan terminal* adalah sebuah istilah ilmiah terutama di dalam bidang teknik penerbangan, teknik dirgantara, teknik kimia. Namun, ada juga artikel yang memasukkan istilah itu ke dalam bidang teknik fisika. Untuk meyakinkan bahwa *kecepatan terminal* adalah istilah ilmiah, dapat dilihat pada abstrak tugas akhir mahasiswa Fakultas Teknik, Institut Teknologi Bandung (Evan Irawan Akbar, 2008) yang menggunakan *kecepatan terminal* untuk istilah *terminal velocity*. (<http://digilib.itb.ac.id&op= read&id=jbptitbpp-gdl-evanirawan-29875>, diakses tanggal 15 November 2009).

Selain itu, saya menemukan juga beberapa artikel yang menggunakan istilah *kecepatan terminal*. Berikut ini adalah salah satu artikel yang saya kntip dari http://id.wikipedia.org/wiki/Gaya_hambat (diakses tanggal 5 Maret 2010),

Kecepatan terminal lebih tinggi untuk berbagai makhluk yang berukuran lebih besar, dan dengan begitu lebih mematikan. Seekor tikus yang jatuh dengan kecepatan terminalnya punya kemungkinan lebih besar tetap hidup saat jatuh ke tanah daripada seorang manusia yang jatuh pada kecepatan terminalnya. Hewan kecil seperti jangkrik yang bertubrukan pada kecepatan terminalnya kemungkinan takkan menderita luka. Hal ini menjelaskan penyebab tetap hidupnya binatang-binatang yang kecil yang jatuh dari tempat yang sangat tinggi.

Akhirnya setelah menelusuri berbagai rujukan, saya berkesimpulan bahwa istilah itu sudah berterima di dalam bahasa Indonesia. Di samping itu, istilah yang sudah ada padanannya di dalam glosari bidang teknik, ternyata sudah lazim

digunakan di berbagai artikel. Akhirnya, saya berpendapat bahwa walaupun saya menggunakan padanan kecepatan terminal, saya yakin anak dapat memahami. Hal itu ditunjukkan oleh frasa *or final speed (atau kecepatan akhir)* yang ada di dalam teks, sesudah kata *terminal velocity*. *Kecepatan akhir* adalah istilah umum, sedangkan *kecepatan terminal* istilah ilmiah dalam bidang teknik. Dengan demikian, jelas terlihat di dalam konteks kalimat bahwa *kecepatan terminal* sama dengan *kecepatan akhir*, sehingga anak dapat memahaminya.

Tata Ukuran

Ada berbagai ukuran yang dianotasi, yaitu ukuran panjang, berat, dan suhu. Dalam buku *Hafalan Luar Kepala Matematika SD kelas 4,5,6* (Raharjo, S dan Dewantara, A, 2009) berbagai istilah diberikan sebagai dasar pengetahuan wajib. Beberapa ukuran tidak digunakan dalam kenyataan sehari-harinya, hanya digunakan di sekolah. Pemadanan saya lakukan dengan mengikuti kelaziman yang berlaku di budaya BSa.

1. Inch :: cm

TSu	TSa
[163] Grown-up fireflies are brown or black and are about a half-inch long.	[163] Kunang-kunang dewasa berwarna eokelat atau hitam dan panjangnya sekitar 1,3 cm.

Anotasi

Prosedur yang digunakan adalah pemadanan kultural. Dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000, 655) kata *inch* adalah “*noun (abbr. in.) a unit for measuring length, equal to 2 centimetres. There are twelve inches in a foot.*” Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 531) “inci” adalah “*n* ukuran panjang sama dengan 1/12 kaki (2,54 cm).”

Berdasarkan konversi yang ada di *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, maka *a half-inch* saya padankan dengan *1,3 cm.*” Memang padanan kata *inch* sudah ada di dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, tetapi harus dipastikan terlebih dahulu apakah penggunaan “inei” dalam masyarakat budaya Indonesia lebih sering

daripada penggunaan sentimeter (cm). Sebagai bahan pembelajaran “inei” memang diberikan di sekolah dasar sebagai dasar pengetahuan. Namun, lazimnya penutur bahasa Indonesia menggunakan meter atau sentimeter. Hal ini dapat saya buktikan dengan pengalaman saya sendiri ketika berhadapan dengan tukang jahit. Sebelum menerima pesanan jahitan, tukang jahit akan mengukur tubuh kita dengan ukuran sentimeter, dan ketika menanyakan berapa banyak bahan kain yang akan dijahit, mereka akan menanyakan dengan “berapa meter kain ini?” Selain itu, dalam bidang olah raga juga ada istilah *lari 100 meter*. Demikian pula, syarat untuk margin tesis adalah kiri 4 cm, atas 3 cm, kanan 3 cm, dan bawah 3 cm. Berdasarkan fakta itu, saya menggunakan padanan *inch :: cm*.

2. Feet :: meter

TSu	TSa
[97] But the other, less famous panda, is small (only 2 feet long), with rusty red fur and a long bushy tail.	[97] Panda lain, yang kurang populer, bertubuh kecil (panjangnya lebih kurang banya setengah meter) dengan bulu merah kecokelatan dan ekor panjang berbulu tebal.

Anotasi

Alasan saya menerjemahkan *feet* menjadi *meter* adalah ketidaklaziman penggunaan satuan *feet* di dalam budaya anak sekolah di Indonesia. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 605) padanan *feet* adalah *kaki*, yaitu ukuran panjang, 12 inei atau lebih kurang 0,3048 *meter*. Pemakaian istilah *kaki* biasanya hanya dalam bidang penerbangan, untuk menunjukkan ketinggian keberadaan pesawat di udara. Namun, untuk umum *meter* lebih lazim dibandingkan *kaki*. Apabila 2 *feet* dikonversi ke *meter* hasilnya adalah 0,6096 *meter*. Namun, saya tidak menggunakan konversi secara tepat dan menggunakan kata *lebih kurang setengah meter* dengan maksud agar pembaca yang adalah anak-anak lebih mudah membayangkannya.

3. Miles :: km

TSu	TSa
[11] All falling bodies, regardless of their mass, accelerate by 22 miles per hour, <i>each second</i> as they fall toward the Earth.	[11] Semua benda yang jatuh menuju Bumi, berapa pun massanya, <i>setiap detik</i> bertambah kecepatannya lebih kurang 35 km per jam.

Anotasi

Prosedur yang dipilih untuk menerjemahkan *miles* adalah pemadanan kultural. Untuk ukuran jarak dalam *mile* saya menerjemahkannya dengan mengikuti kelaziman yang ada di budaya masyarakat penutur bahasa Indonesia. Walaupun di dalam bahasa Indonesia ada kata *mil*, penggunaan *kilometer* lebih lazim. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 914) *mil* adalah “n satuan ukuran jarak”. Demikian juga *kilometer* dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 699), definisinya “n. 1. satuan ukuran panjang”. 2. *cak* alat untuk mengukur kecepatan mobil, *spidometer*.” Saya tidak sependapat dengan definisi *KBBI* yaitu *kilometer* adalah satuan ukuran panjang. Menurut saya, *kilometer* tidak saja digunakan sebagai satuan ukuran panjang, tetapi juga untuk satuan ukuran jarak. Bahkan, penggunaan *kilometer* lebih lazim daripada *mil* dalam budaya BSa.

Penggunaan *mil* hanya dalam bidang khusus, contohnya bidang kelautan. Sementara masyarakat umum menggunakan *kilometer* atau *meter*. Saya dapat menggunakan *mil* dalam masalah penerjemahan ini, tetapi dengan pertimbangan usia pembaca sasaran, penggunaan *kilometer* yang singkatannya *km* lebih tepat.

4. Pound :: kg

TSu	TSa
[96] Weighing more than 200 pounds, giant pandas have bulky bodies and look like especially cuddly bears.	[96] Dengan bobot lebih dari 100 kg, panda raksasa bertubuh sangat besar dan mirip dengan boneka bcruang yang menyenangkan untuk dipeluk.

Anotasi

Kata *pon* yang saya temukan di dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 1093) bermakna “*n* satuan ukuran berat 500 gr.” Meskipun di dalam kebudayaan Indonesia dikenal istilah *pon*, penggunaan *kilogram* (*kg*) lebih lazim. Buktinya bila berbelanja, tidak seorangpun yang menggunakan kata *pon*. Saya telah melakukan survei ke pasar tradisional di Bendungan Hilir untuk mendengarkan bagaimana para ibu rumah tangga dan pembeli lain berbelanja. Mereka menyebutkan *kilo* (singkatan kilogram), dan *ons* bila membutuhkan ratusan gram. Tidak ada yang membeli gula, misalnya, dengan kalimat seperti ini: “Saya mau membeli 3 *pon* gula”. Hal itu juga sempat saya tanyakan kepada pemilik toko apakah pernah ada yang berbelanja dengan menyebutkan ukuran *pon*, dan dijawab “tidak pernah”. Demikian pula dengan anak sekolah, bila berkomunikasi di luar kelas mereka tidak pernah menggunakan *pon*. Memang penggunaan kata tidak lazim perlu dihindari. Pada hemat saya, untuk memadankan *pounds* dengan *kg* (*kilogram*), prosedur yang sesuai adalah pepadanan kultural.

5. Fahrenheit :: Celcius

TSu	TSa
[133] Body temperature slowly drops from its usual 100° F (close to ours) to the temperature of the air in the burrow the animal has built for itself—even to near freezing, 32° F.	[133] Suhu tubuh perlahan turun dari suhu normal 37,7° C (hampir sama dengan suhu tubuh kita) hingga suhu udara di lubang yang dibuatnya—bahkan hampir mencapai titik beku, 0° C.

Anotasi

Dalam budaya BSa ukuran satuan suhu menggunakan satuan Celcius (C), yaitu satuan suhu di skala termometer yang memperlihatkan air membeku pada nol derajat (0°) dan mendidih pada seratus derajat (100°) dalam keadaan normal (KBBi 2008, 254). Akan tetapi, di budaya BSu menggunakan satuan Fahrenheit (F), yaitu satuan suhu dalam skala termometer yang membagi suhu di antara

pembekuan air dan pendidihan air dalam 180° dari 32° – 212° (KBBI 2008, 386). Tentu saja satuan suhu Fahrenheit dikenal dalam budaya Indonesia sebagai pengetahuan saat belajar di sekolah, tetapi yang lazim digunakan di bahasa Indonesia adalah *Celcius*. Untuk itu, saya melakukan semacam survei kecil di lingkungan anak-anak di tempat yang berbeda. Beberapa tempat saya melakukan survei yaitu, mal, tempat bermain, dan acara lomba. Saya memberikan dua buah pertanyaan yaitu: (1) Berapa suhu normal pada manusia?, (2) Pada suhu berapa air mendidih? Jawabannya bervariasi, ada yang menyebutkan angka saja, tanpa “derajat” ataupun “*celcius*”. Apabila ada yang menjawab “37 derajat”, pertanyaan saya lanjutkan dengan “37 derajat apa?” Jawaban mereka adalah “*celcius*”. Ada pula yang menjawab dengan angka yang salah, tetapi menyebutkan “*celcius*” dengan benar. Dengan kata lain, mereka sangat mengenal ukuran suhu “*celcius*”. Suhu tubuh manusia atau binatang harus disebutkan dengan benar, sehingga saya menerjemahkan kata tersebut dengan konversi ukuran.

5.2.2. Istilah yang Diterjemahkan melalui Prosedur Naturalisasi

Saya memadankan beberapa istilah dengan menggunakan ejaan Bahasa Indonesia, melalui prosedur naturalisasi, yaitu dengan mengubahnya menjadi ejaan Bahasa Indonesia. Berikut anotasinya.

1. *Photocytes* :: fotosit

TSu	TSa
[166] Firefly light is made in the insect's abdomen, or lower belly, which contains cells called photocytes .	[166] Cahaya kunang-kunang dibuat di dalam perut, atau perut bagian bawah, yang mengandung sel fotosit .

Anotasi

Saya menerjemahkan *photocytes* menggunakan prosedur penerjemahan naturalisasi. Naturalisasi menurut Newmark (1988, 82) adalah proses penyesuaian bunyi (fonologis) kemudian ejaan (morfologis) dari BSu ke BSa. Prosedur naturalisasi dapat memperkaya bahasa Indonesia melalui penyerapan istilah dan kata dari bahasa asing yang disesuaikan bunyinya (disebut penerjemahan fonologis), dan juga ejaan yang disesuaikan dengan kaidah BSa.

Istilah *photocytes* pada paragraf 1 saya terjemahkan menjadi *fotosit* dengan mengikuti tata cara penyerapan istilah yang ada di dalam *Pedoman Umum Pembentukan Istilah* (2005). Dikatakan bahwa ejaan yang mengandung *ph* dapat diubah menjadi *f*. Sebagai contoh: *photograph* – *fotograf*; *phase* – *fase*. Kemudian akhiran *cy* dapat diubah menjadi *si*. Contoh berikut: *efficiency* – *efisiensi*; *frequency* – *frekuensi*. Dengan demikian, saya mengubah *photocytes* menjadi *fotosit*.

2. *Luciferase* :: *lusiferase*

TSu	TSa
[166] Two chemicals in the photocytes, luciferin and luciferase, react with each other, releasing energy.	[166] Dua zat kimia dalam fotosit, yaitu lusiferin dan lusiferase saling bereaksi sehingga menghasilkan energi.

Anotasi

Untuk paragraf 2 saya tetap melakukan cara yang sama dengan penjelasan di atas. Istilah *luciferase* saya padankan menjadi *lusiferase*. Huruf *c* yang terdapat di depan *e*, *i*, *oe*, dan *y* dapat diubah menjadi *s* di dalam bahasa Indonesia. Sebagai contoh: *specific* – *spesifik*; *cylinder* – *silinder*. Dengan mengikuti tata cara yang sudah ditetapkan, padanan *luciferase* menjadi *lusiferase* sudah tepat.

3. *Echolocation* :: *ekolokasi*

TSu	TSa
[35] This process is called <i>echolocation</i> —the bat uses echoes to navigate its surroundings and locate its prey.	[35] Proses itu disebut <i>ekolokasi</i> —kelelawar memakai pantulan bunyi untuk terbang menjelajahi lingkungan sekitarnya dan menemukan mangsanya.

Anotasi

Prosedur yang digunakan dalam mencari padanan penerjemahan anotasi ini adalah naturalisasi. Saya memadankan *echolocation* dengan *ekolokasi*. Dalam

kamus *Collins English Dictionary* (2003, 236) kata *echolocation* bermakna “a discovery of an object’s position by measuring the time taken for an echo to return from it.” Istilah ini belum ada padanannya dalam *KBBI*. Oleh sebab itu, untuk lebih menguatkan pilihan atas penggunaan kata *ekolokasi*, saya telah menelusuri berbagai artikel dalam internet.

Dalam http://www.insight-magazine.com/indo/edisi_14.html (10 November 2009) dikatakan bahwa...”Penelitian setelahnya mengungkap bahwa kemampuan penginderaan luar biasa kelelawar terkait dengan perangkat yang disebut *echolocation* (ekolokasi) pada tubuh kelelawar. *Ekolokasi* adalah teknik menentukan keberadaan tempat dan benda-benda dengan menggunakan gema (pantulan suara).” Dalam artikel lain <http://groups.yahoo.com/group/pakguruonline/message/2009> yang diakses pada tanggal yang sama menjelaskan teknik yang digunakan oleh kelelawar yaitu “untuk menentukan arah ataupun mencari mangsa di malam hari, kelelawar menggunakan suatu teknik yang dinamakan ekolokasi (dari istilah *echolocation*; eeho: gema, suara terpantul, dan location: penentuan letak, tempat benda). *Ekolokasi* adalah penentuan letak keberadaan suatu benda dengan memanfaatkan gelombang suara yang terpantul dari benda tersebut.”

Dengan banyaknya orang menulis artikel tentang *echolocation* dan menuliskan kata *ekolokasi*, menurut saya, penggunaan kata itu cukup dikenal pembaca TSa. Dengan demikian prosedur yang digunakan yaitu mengalihkan cjaan dari bahasa sumber ke dalam ejaan bahasa sasaran berdasarkan bunyinya disebut naturalisasi.

4. *Arachnids* :: Araknida

TSu	TSa
[54] They are <i>arachnids</i> —a group of animals that includes ticks, mites, and scorpions.	[54] Mereka adalah <i>araknida</i> —kelompok binatang yang meliputi kutu, tungau, dan kalajengking.

Anotasi

Dalam kamus *Oxford Advanced Learner’s Dictionary* (2000, 51) *arachnid* berarti “noun (technical) any small creature of the class that includes spiders,

scorpions, mites and ticks". Walaupun dalam *KBBI* belum ada lema yang dapat dipadankan dengan *arachnid*, di dalam artikel yang diakses tanggal 7 November 2009, <http://javaaraehnids.blogspot.com/2009/09/tentang-arachnids.html> bahwa, "Arachnids, atau dalam dunia ilmu pengetahuan disebut Arachnida, adalah salah satu kelas dalam Filum Arthropoda". Dan artikel lain http://www.edukasi.net/mol/mo_full.php?moid=78&fname=bio111 (7 November 2009) menjelaskan, "Anggota *Arachnida* meliputi kalajengking, laba-laba, tungau, atau caplak. Kebanyakan hewan ini bersifat parasit yang merugikan manusia, hewan dan tumbuhan. *Arachnida* bersifat karnivora sekaligus predator. Tempat hidupnya adalah di darat".

Di dalam Glosarium Istilah Asing-Indonesia (2006) istilah *araknida* adalah suatu istilah dalam bidang kedokteran. Istilah ini dipadankan melalui prosedur naturalisasi, dengan merubah ejaan *ch* menjadi *k* sesuai dengan kaidah Pedoman Umum Pembentukan Istilah (2005).

5. *Luciferin* :: **lusiferin**

6. *Photons* :: **foton**

TSu	TSa
[166] The energy excites the atoms in luciferin , which give off photons of light.	[166] Energi itu membangkitkan atom yang ada di dalam lusiferin . Atom itulah yang menghasilkan banyak foton cahaya.

Anotasi 5 dan 6

Untuk mencari padanan *luciferin* dan *photon*, saya mulai dengan menelusuri *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 851) yang menyatakan bahwa *lusiferin* adalah istilah dalam bidang kimia yaitu "albumin yang terdapat di tubuh kunang-kunang yang dapat memperagakan pendaran hayati".

Sebuah artikel dalam <http://en.wikipedia.org/wiki/Luciferin> (diakses 20 November 2009) memuat perihal *luciferin* dan *luciferase* sebagai berikut: "*Luciferins* (from the Latin *lucifer*, "light-bringer") are a class of light-emitting

biological pigments found in organisms that causes bioluminescence. The term is used generically to refer to any light emitting molecule utilized by a luciferase or photoprotein.” Dari artikel yang saya temukan dalam situs http://www.chemistry.org/tokoh_kimia/osamu-shimomura-pemenang-nobel-kimia-2008/ (diakses 21 November 2009), seorang pemenang nobel dalam bidang kimia mengatakan, “cahaya kunang-kunang berasal dari kerja sebuah protein, *luciferin*, yang bertindak sebagai substrat dan sebuah enzim, *luciferase*.”

Ternyata, di dalam artikel yang saya temukan masih banyak yang tetap menggunakan ejaan Inggris *luciferin* walaupun secara resmi kata itu ada dalam *KBBI* menggunakan ejaan Indonesia. Perubahan huruf c menjadi s sejalan dengan *Pedoman Umum EYD* (2006, 76) “untuk penyesuaian pengucapan dan penulisan unsur serapan dalam kaidah bahasa Indonesia”.

Selanjutnya, makna *photon* dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000, 949) adalah: “*noun (physics) a unit of Electromagnetic energy*”. Kemudian kata *foton* menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 398) bermakna: “*n* 1. partikel dasar atau kuantum radiasi elektromagnet; 2. *Fis* zarah nir massa yang merupakan kuantum (catu) cahaya (gelombang elektromagnetik).” Agar tidak membingungkan anak dengan ejaan asing, maka saya menggunakan padanan dengan ejaan Indonesia, terutama karena istilah itu sudah ada di *KBBI*.

7. Cellulose :: selulosa

TSu	TSa
[103] Unlike animals such as cows, pandas can't digest cellulose, the woody pulp found in bamboo and other plants.	[103] Tidak seperti binatang lain, seperti sapi, panda tidak dapat mencerna selulosa yang ditemukan di bambu dan tumbuhan lain.

Anotasi

Dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000, 188), *cellulose* bermakna “*a natural substance that forms the cell walls of all plants and trees and is used in making plastics, paper, etc.*” Saya memadankan istilah biologi *cellulose* dengan *selulosa*. Di dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 1256), *selulosa* berarti: “*n Bio polisakarida yang dihasilkan oleh sitoplasma sel tanaman yang membentuk dinding sel.*” Dari kedua acuan tersebut terlihat bahwa *cellulose* dan *selulosa* mengacu pada benda (zat) yang sama. Istilah dalam bahasa Indonesia itu berasal dari hasil naturalisasi, dengan penyesuaian ejaan dan bunyi yang mengikuti kaidah bahasa Indonesia sebagaimana tercantum di *Pedoman Umum Pembentukan Istilah* (2005), yaitu perubahan ejaan *c* menjadi *s*.

Setelah melalui persyaratan pembentukan istilah, kemudian istilah tersebut masuk ke dalam glosarium atau kamus. *Selulosa*, dalam Glosarium Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, mencakupi bidang kimia, farmasi, biologi, dan kehutanan. Walaupun mencakupi beberapa bidang, kata *selulosa* itu sendiri adalah istilah biologi seperti sudah disebutkan dalam *KBBI*. Dengan demikian makna *selulosa* sudah sesuai dengan konteks. Saya yakin bahwa istilah itu mudah dipahami oleh anak.

8. *Archaeopteryx* :: Arkaeopteriks

TSu	TSa
[195] Scientists named the bird <i>Archaeopteryx</i> .	[195] Para ilmuwan menamakan burung itu Arkaeopteriks.

Anotasi

Archaeopteryx adalah nama sejenis burung. Saya tidak menemukan padanannya dalam kamus ekabahasa. Sehingga saya melakukan penelusuran dalam internet dan menemukan artikelnya yang diunduh tanggal 13 November 2009 dalam <http://duniahewan.blogspot.com/2008/11/asal-usul-burung-dan-mamalia-keruntuhan.html> yang menjelaskan bahwa *Archaeopteryx* adalah: “...satu makhluk yaitu fosil burung yang disebut *Archaeopteryx*.... *Archaeopteryx*, nenek moyang burung modern, menurut kaum evolusionis, hidup 150 juta tahun lalu.”

Dalam artikel di <http://duniahewan.blogspot.com/2008/11/asal-usul-burung-dan-mamalia-keruntuhan.html> seorang ahli paleontology terkenal, Carl O. Dunbar menyatakan: “Karena bulunya, *Archaeopteryx* dipastikan termasuk kelas burung.”

Di dalam artikel masih banyak yang menggunakan istilah *Archaeopteryx*, tetapi agar anak dapat membacanya dengan mudah maka saya memadankan *Archaeopteryx* menjadi Arkaeopteriks. Perubahan disesuaikan dengan *Pedoman Umum EYD* (2006, 78), ejaan *ch* dapat diubah menjadi *k*, contoh: *technique* - *teknik*. Huruf *y* yang lafalnya *i* diubah menjadi *i*. Contoh: *synonym* - *sinonim* (EYD 2006, 83). Terakhir adalah huruf *x* diubah menjadi *ks*. Contoh: *latex* - *lateks* (EYD 2006, 82). Dengan demikian, padanan itu dapat menambah kosakata bahasa Indonesia.

5.3 Nama Jenis

Nama jenis yang saya anotasi adalah sebutan untuk binatang dan makanan. Nama jenis dikelompokkan menjadi tiga bagian. Bagian pertama adalah nama jenis bahasa Inggris ke bahasa Latin. Bagian kedua adalah nama jenis bahasa Inggris ke bahasa Indonesia. Bagian ketiga adalah nama jenis yang dipertahankan. Saya akan menjelaskannya satu demi satu di dalam anotasi berikut.

5.3.1 Nama Jenis bahasa Inggris ke bahasa Latin

Peppered moth :: **biston betularia**

TSu	TSa
[90] Some times an adaptation, such as the giraffe’s long neck, stops being an advantage. An example is the color of the peppered moth , which lives in England.	[90] Terkadang adaptasi, seperti leher panjang pada jerapah, tidak selalu merupakan keuntungan. Satu contoh adalah warna ngengat <i>biston betularia</i> yang hidup di Inggris.

Anotasi

Biston betularia adalah nama latin yang dikenal untuk *peppered moth*, sejenis ngengat yang ada di Inggris. Nama tersebut banyak ditemui dalam artikel

yang saya telusuri di situs, sebagai contoh dalam http://www.chemistry.org/tokoh_kimia/osamu-shimomura-pemenang-nobel-kimia-2008/ (21 November 2009) dijelaskan, “*biston betularia* adalah spesies ngengat... sering digunakan oleh guru-guru sebagai contoh seleksi alam.” Dalam artikel lain (<http://ateisindonesia.wikidot.com/the-traditional-peppered-moth-story-is-no-longer-supportable>, dijelaskan, “Menurut cerita tradisional tentang ngengat *biston betularia*, pewarnaan memberi perlindungan pada ngengat terhadap predator...” (diakses 9 November 2009). Kemudian, saya mengeceknya dalam *Encarta Dictionary Tools* (2006), *peppered moth* adalah: “*noun, moth that changes color: a moth that is gray and speckled when found in rural areas and black in smoke-darkened industrial regions. Latin name: Biston betularia.*”

Ternyata *biston betularia* lebih dikenal daripada *peppered moth*, terbukti banyak digunakan oleh para guru dan juga dalam artikel. Oleh karena itu, saya semakin yakin untuk menggunakan nama *Biston betularia*. Ditambah lagi, *biston betularia* adalah nama diri berbahasa Latin yang ada dalam Bsu, dan belum tentu istilah tersebut dikenal dalam Bsa. Agar pembaca lebih memahami apa yang sedang dibahas, saya memberikan penjelasan tambahan, yaitu sebelum frasa *biston betularia* ada kata *ngengat*, sehingga menjadi *ngengat biston betularia*. Prosedur yang saya gunakan untuk nama diri adalah transferensi atau pungutan, dari bahasa Latin disertai penjelasan tambahan.

5.3.2 Nama Jenis dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia

1. *Table sugar* :: gula pasir

TSu	TSa
[158] Some fruits manufacture enzymes that change starch or glucose into fructose and sucrose (<i>table sugar</i>).	[158] Buah tertentu menghasilkan enzim yang mengubah zat tepung atau glukosa menjadi fruktosa dan sukrosa (<i>gula pasir</i>).

Anotasi

Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 464) makna gula adalah: *n* bahan pemanis biasanya berbentuk kristal (butir-butir kecil) yang dibuat dari air tebu, aren (enau), atau nyiur. Selanjutnya, makna *gula pasir* adalah: “gula dari tebu yang bentuknya halus-halus seperti pasir.”

Namun, khusus untuk *garam* ada istilah *garam meja* yaitu garam halus yang disimpan di wadah kecil untuk diletakkan di atas meja. Biasanya garam itu disediakan di meja makan baik di rumah maupun di restoran, gunanya untuk menambah rasa pada hidangan. Bila diterjemahkan secara harfiah kata *table sugar* menjadi *gula meja* akan terdengar tidak wajar. Dalam budaya bahasa sasaran (BSa) tidak lazim menyebutkan *gula meja* layaknya *garam meja*. Adapun frasa *gula pasir* terdapat di dalam *KBBI*, sehingga dalam terjemahan, saya memadankannya menjadi *gula pasir*. Padanan itu sudah tepat mengingat *gula pasir* sudah sangat dikenal oleh anak-anak, sehingga mudah dipahami. Tambahan lagi, penyesuaian dilakukan demi kelaziman dan keberterimaan di dalam budaya pembaca TSa.

2. *Stomach* :: perut

Belly :: perut

Tummy :: perut

	TSu		TSa
1	[49] The pain spread to his stomach , his legs began trembling, and he was taken to a hospital.	1	[49] Rasa sakit itu menjalar ke perutnya , kakinya mulai gemetar, dan dia dilarikan ke rumah sakit.
2	[115] Grevy's zebra has thin dark stripes and a white belly .	2	[115] Zebra <i>grevy</i> mempunyai garis hitam tipis dengan perut berwarna putih.
3	[39] They weighed bats before a hunting session, and then	3	[39] Mereka menimbang kelelawar sebelum berburu, dan

immediately afterwards, when their tummies were stuffed with bugs.	kemudian segera setelahnya, saat perut kelelawar dipenuhi dengan serangga.
--	--

Anotasi

Menurut kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000, 1278) *stomach* bermakna “*noun. the organ inside the body where food goes when you swallow it; the front part of the body below the chest.*” Dalam kamus yang sama halaman 101, *belly* memiliki makna “*noun (pl.-ies) 1. the part of the body below the chest*”. Dan berikutnya dalam halaman 1396 dijelaskan bahwa *tummy* bermakna “*noun (pl.-ies) (informal) (used especially by children or when speaking to children) the stomach or the area around the stomach.*” Di dalam BSu ada perbedaan makna untuk ketiga kata tersebut. Kata *stomach* lebih kepada bagian di dalam perut, tempat makanan dicerna. Kata *belly* adalah bagian tubuh di bawah dada. Petunjuk lain yang menyatakan bahwa *belly* adalah *perut* yaitu istilah *belly dance*, bermakna tari perut. Sedangkan *tummy* biasanya digunakan di antara sesama anak atau orangtua kepada anak. Sebaliknya, di dalam bahasa Indonesia padanan untuk ketiganya adalah *perut*.

Dalam menerjemahkan ketiga kata yang ada dalam TSu yaitu *stomach*, *belly*, dan *tummy*, saya menggunakan prosedur pemadanan kultural. Ketiga kata tersebut saya padankan dengan *perut*. Memang ada padanan lain yaitu *lambung* dan *mag*, tetapi penggunaannya tidaklah sebanyak *perut*. Sebagai contoh, bila seseorang mengalami sakit dibagian tubuh dibawah rongga dada maka ia akan mengatakan: “Perut saya sakit”. Namun, para medis akan mengatakannya dengan “lambung” bukan “perut”. Alasan saya memilih padanan itu adalah kelaziman anak-anak dalam memilih kata. Saya tidak serta merta memadankan ketiga kata tersebut dengan *perut*, tetapi saya mengujinya untuk mengetahui apakah kata itu lebih dikenal daripada *lambung* atau *mag*. Untuk tujuan itu saya memilih sekolah SD negeri Tebet Barat 08 Pagi, dengan murid berjumlah 37 orang (pada tanggal 3 Desember 2009). Dengan bantuan wali kelas (ibu Denok Sutyem) sebagai narasumber, saya mendapat penjelasan bahwa, caranya yaitu, guru menyebutkan

seluruh bagian tubuh satu persatu dimulai dari bagian kepala, dan murid menunjuk letaknya di tubuh mereka. Ketika guru menyebut kata *perut* ternyata mereka menunjuk ke bagian tubuh di bawah dada. Kemudian hal sebaliknya dilakukan pada kelas yang berbeda. Ketika guru menunjuk bagian tubuh di bawah dada, para murid serempak menyebut kata “perut”.

Dalam budaya bahasa sumber ada berbagai cara untuk mengatakan *perut*, sebagai contoh dapat dilihat dalam kamus eka bahasa yang mengatakan *tummy* digunakan oleh anak-anak atau kepada anak-anak. Selain *tummy* ada pula *stomach* dan *belly*. Sehingga dengan referensi yang sama tetapi memiliki beberapa nama. Namun, sesuai dengan budaya dalam BSa saya memadankannya dengan *perut* saja. Ini disebabkan oleh ketiadaan kata lain yang lebih sesuai.

3. *Fur* :: bulu mamalia

TSu	TSa
[203] On penguins, feathers grow all over the body uniformly—perhaps giving the appearance of fur.	[203] Bulu burung penguin, tumbuh merata di sekujur tubuh dengan beraturan sehingga tampak seperti bulu mamalia .

Anotasi

Bahasa sumber (Inggris), memiliki kekayaan dalam kosakata yang merujuk pada benda hidup maupun mati. Sedangkan dalam bahasa sasaran (Indonesia) kosakata yang dimiliki masih jauh dari kecukupan, sehingga menyulitkan para penerjemah untuk mencari padanan yang telak. Kesulitan yang saya hadapi ketika hendak menerjemahkan kata *fur* adalah tidak adanya padanan di dalam BSa yang dapat dengan pas mengacu pada benda yang sama seperti yang terdapat dalam BSu. Di dalam BSu, *feather* dan *fur* memiliki perbedaan. Tetapi, BSa tidak memiliki perbedaan itu, karena masyarakat BSa membedakan bulu-bulu tersebut dengan menambahkan jenis binatangnya dibelakang kata *bulu*. Misalnya “bulu burung”, “bulu babi”, “bulu ayam”. Hal itu dimungkinkan oleh pemikiran dalam budaya BSa yang cenderung pada hal yang umum. Artinya, hanya ada satu

nama atau istilah untuk beberapa jenis benda. Sebaliknya, dalam budaya BSu segala sesuatunya diungkapkan secara spesifik. Dalam hal *fur* dan *feather*, perbedaan yang ada dalam BSu terletak pada jenis tekstur bulu itu sendiri dan cara pertumbuhannya, bukan jenis binatangnya.

Dalam *Encarta Dictionary Tools* (2006), *feather* bermakna “*a part of a bird's plumage, consisting of a hollow central shaft with numerous interlocking fine strands on either side*”. Masih dalam kamus yang sama, makna *fur* yang pertama adalah “*the soft dense coat of hair on a hairy animal*”. Makna kedua adalah “*hairs from an animal's coat*”. Terlihat di sini bahwa ada perbedaan antara *feather* dan *fur*.

Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 220), *bulu* adalah “rambut pendek dan lembut pada tubuh manusia (bukan di kepala) atau binatang, contoh pada manusia: bulu kaki; pada binatang: bulu kucing”.

Bila dilihat dari makna yang ada pada kamus *Encarta Dictionary Tools*, yang dimaksud dengan *feather* adalah bulu yang lazim terdapat pada burung pada umumnya. Di atas disebutkan bahwa bulunya terjalin pada sejenis tangkai pada setiap sisinya, artinya bulu itu tidak langsung tumbuh pada tubuhnya, melainkan pada tangkai yang menempel pada tubuhnya. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang ada dalam teks. Selanjutnya, makna *fur* dalam kamus yang sama mengacu pada bulu yang tumbuh langsung dari tubuhnya, dan bulu yang demikian adalah jenis bulu yang ada pada hewan mamalia (menyusui).

Dengan demikian saya memutuskan untuk menggunakan *bulu mamalia* sebagai padanan *fur*. Padanan *fur* dengan *bulu mamalia* memang kurang lazim dalam BSa. Namun, karena tidak adanya padanan yang lebih tepat di dalam BSa, saya berpendapat padanan ini dapat memberikan gambaran yang cukup jelas kepada pembaca untuk membedakan cara tumbuh bulu pada burung dan penguin. Untuk prosedur penerjemahan saya menggunakan padanan kultural.

5.3.3 Nama Jenis yang dipertahankan

2. *Black Widow* :: Black Widow

TSu	TSa
[42] The tiny black widow spider has a bad reputation.	[42] Laba-laba <i>black widow</i> yang sangat kecil memiliki reputasi yang buruk.

Anotasi

Dalam menerjemahkan frasa *black widow* ini saya menggunakan prosedur transferensi, karena banyak ditemukan dalam berbagai artikel yang diunduh melalui internet, dan frasa tersebut merupakan nama diri, sehingga saya tetap memertahankannya. Dalam teori, nama perorangan atau benda berada di luar ranah bahasa. Bagaimanapun nama diri bukan milik kamus, melainkan milik ensiklopedia. Jenis kata ini tidak memiliki makna atau konotasi. Oleh karena itu, tidak dapat diterjemahkan dan tidak untuk diterjemahkan. (Newmark 1988, 70). Lagipula, tidak mungkin menerjemahkan *black widow* secara harfiah karena terjemahannya menjadi *laba-laba janda hitam*.

Dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000,115) *black widow* bermakna “*noun. a poisonous American spider. The female black widow often eats the male.*” Penjelasan dalam kamus *Encarta Dictionary Tools* (2006), *black widow* adalah “*a highly poisonous spider, the female of which has a black body with an hourglass-shaped red marking on the abdomen.*”

Untuk mengetahui apakah istilah *black widow* ini di dalam artikel BSA menggunakan *laba-laba janda hitam*, oleh karena itu saya mencari referensi lain yaitu melalui internet yang diakses pada tanggal 9 November 2009. Dalam <http://www.yuseakmaln.web.ugm.ac.id/news/technology/formula-kekuatan-benang-laba-laba-black-widow-ditemukan.html> dikatakan, “Menurut hasil penelitian Profesor Cheryl Hayashi dan timnya di Universitas California, Riverside, AS terdapat dua protein yang paling berperan menghasilkan benang

sangat kuat. ...Diantara benang sejenis yang dihasilkan tubuh laba-laba lain, benang laba-laba *black widow*-lah yang paling superior karena sangat kuat dan fleksibel.”

Saya berkesimpulan bahwa dalam berbagai artikel yang ditemui dalam Internet, istilah *black widow* tetap digunakan.

3. *Quagga* :: quagga

TSu	TSa
[116] There once was a fourth type of zebra, called the <i>quagga</i> .	[116] Dahulu ada jenis zebra keempat, yang disebut <i>quagga</i> .

Anotasi

Bila melihat konteks kalimat di dalam tabel di atas, *quagga* adalah jenis zebra yang keempat. Karena kata *quagga* tidak ditemukan maka saya akan melihat dahulu jenis apakah zebra itu. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 1570), zebra adalah “*n* binatang seperti kuda yang badannya bergaris-garis hitam putih atau cokelat tua putih, terdapat di Afrika.” Kemudian saya mengecek di kamus *Oxford Advanced Learner’s Dictionary* (2000, 1507), zebra adalah “*noun, an African wild animal like a horse with black and white lines (stripes) on its body.*” Penjelasan mengenai zebra dalam kedua kamus tersebut adalah sama yaitu binatang berbentuk kuda berciri garis hitam putih. Langkah kedua, saya mencari makna atau definisi dari *quagga*. Saya tidak menemukannya di dalam kamus *Oxford Advanced Learner’s Dictionary*. Namun, *quagga* saya temukan di dalam *Encarta Dictionary Tools* (2006), yaitu “*an extinct animal of the horse family, related to the zebra, with yellowish brown coloring and stripes on the head, neck, and shoulders. Native to: South Africa.*” Penjelasan ini sama dengan yang ada di buku tentang adanya garis pada kepala, leher dan bahunya. Dengan bentuk garis seperti itu binatang ini terlihat sangat unik.

Untuk memastikan jenis kuda ini saya menemukan banyak artikel mengenai *quagga*, berikut ini beberapa kutipan yang diakses pada 6 November 2009: <http://www.kaskus.us/showthread.php?p=124273136#post124273136>

Binatang unik ini bernama "Quagga", Binatang ini adalah spesies asli padang rumput Afrika selatan, sayangnya binatang unik ini punah pada tahun 1872 karena diburu untuk dimanfaatkan daging dan kulitnya." <http://id.wikipedia.org/wiki/Quagga> "Quagga yang menyerupai zebra dan pernah ditemukan dalam jumlah besar di Afrika Selatan. Quagga dapat dibedakan dari zebra lain dengan memiliki tanda pada bagian depan tubuh. Quagga merupakan campuran dari kuda dan zebra."

Karena *quagga* adalah nama diri, saya tetap memertahankan dalam teks sasaran. Dengan demikian saya menggunakan prosedur transferensi.

4. *Dandelion* :: **dandelion**

TSu	TSa
[179] In North America, honeybees get nectar from flowers such as clover, dandelions , fruit tree blossoms, and berry bushes.	[179] Di Amerika Utara, lebah madu mendapat nektar dari bunga semanggi, <i>dandelion</i> , bunga pohon buah, dan semak beri.

Anotasi

Bunga *dandelion* adalah bunga liar berwarna kuning. Spesies bunga ini di dalam bahasa latin adalah *Taraxacum* (<http://en.wikipedia.org/wiki/Taraxacum>). Dan *dandelion* di dalam bahasa Belanda disebut *paardebloem* (<http://translate.google.co.id/translate?hl=id&langpair=en%7Cid&u=http://dictionary.babylon.com/dandelion>). Sedangkan di dalam Bsa belum ada padanannya.

Oleh karena itu, saya memertahankan *dandelion* dalam upaya menghadirkan nuansa BSu dalam BSa yang disebut pengasingan (*foreignization*). Alasan saya memertahankan kata itu disebabkan bunga *dandelion* tidak populer dan kurang dikenal dalam BSa. Hal itu dibuktikan ketika saya menggali keterangan di pasar bunga Rawabelong. Saat saya memperlihatkan gambar bunga *dandelion* yang saya *print-out* dari internet kepada para penjual bunga, mereka tidak mengenali bunga tersebut. Mereka mengatakan bahwa itu adalah bunga

import. Hal itu memang benar, karena bunga tersebut berkembang pada musim semi, dan di Indonesia tidak ada musim itu. Saya menemukan artikel dalam <http://kunaiyondaime.wordpress.com/2009/03/27/bunga-dandelion/> yang diunduh pada tanggal 7 November 2009, yang mengatakan bahwa “Bunga *dandelion* biasanya mekar pada musim semi/spring. Penyebaran bunga ini biasanya dibantu oleh angin ataupun oleh manusia sendiri yang meniupkan udara atau nafas dari mulutnya sehingga biji bunga *dandelion* yang halus langsung meninggalkan induknya... dan kemudian tumbuh kembali menjadi bunga *dandelion* yang baru.”

Dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000, 316), *dandelion* berarti “a small wild plant with a bright yellow flower that becomes a soft white ball of seeds called a *dandelion clock*.” Dari makna ini disebutkan bahwa *dandelion* adalah bunga “liar” yang berwarna kuning. Sehingga jelas sudah mengapa para penjual bunga tidak mengenalnya, karena *dandelion* bukanlah bunga hias yang biasa mereka jual.

Selain itu saya juga menemukan artikel lain yang menggunakan kata *dandelion*. Dalam <http://www.eudiet.com/?lang=indeng&word=bunga%20dandelion> yang diunduh pada tanggal 7 November 2009, kata *dandelion* diterjemahkan menjadi *bunga dandelion*. Karena ketiadaan padanan dalam BSa penerjemah dapat mengambil begitu saja kata yang ada di dalam TSu ke dalam TSa, alih-alih menerjemahkan dengan resiko tidak berterima dan terdengar janggal dalam BSa. Dengan demikian, untuk memertahankan kata *dandelion* saya menggunakan prosedur yang oleh Newmark dikenal dengan transferensi, Vinay dan Darbelnet (*Venuti* 2000, 129) menyebutnya pungutan (*borrowing*), dalam terjemahan ini.

5. *Burchell's zebra* :: *Zebra burchell*

TSu	TSa
[115] <i>Burchell's zebra</i> has widely spaced stripes that begin underneath, in the middle of its belly, and sweep back over its haunches.	[115] <i>Zebra burchell</i> mempunyai garis yang berjarak dimulai dari bagian bawah, ke bagian tengah perutnya, dan terus ke pangkal paha.

Anotasi

Saya tidak memberikan padanan pada *Burchell's zebra* karena ini adalah nama diri, sehingga saya tidak menerjemahkan dan tetap memertahkannya. Nama diri atau *proper noun* yang dikenal dalam budaya BSu belum tentu dikenal oleh masyarakat BSa. Newmark (1988) mengatakan bahwa yang dialihkan dalam penerjemahan adalah nama diri orang, nama diri objek, dan nama tempat. Namun, penelusuran tetap dilakukan melalui kamus ekabasa dan internet.

Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 1570) zebra adalah “n binatang seperti kuda yang badannya bergaris-garis hitam putih atau eokelat tua putih, terdapat di Afrika”. Untuk mengetahui bahwa *Burchell's zebra* adalah salah satu jenis zebra, saya menelusuri situs internet pada tanggal 6 November 2009 dan artikel yang ada dalam <http://www.lampungpost.com/eetak/berita.php?id=2006043001054731>. Artikel itu menjelaskan bahwa “Zebra burchell, memiliki pola belang-belang yang berjarak eukup jarang. Garis belang-belangnya dimulai dari bawah, di tengah perutnya, lalu melintasi punggungnya. Kadang-kadang, pada beberapa zebra burchell terbentuk garis bayangan sangat tipis di...”. Dalam <http://animals.about.com/od/hoofedmammals/a/tenthingszebras...> dikatakan bahwa *Burchell* adalah nama diri yang berasal dari nama seorang penjelajah, yaitu William John Burchell yang menjelajahi Afrika selatan sejak 1810 hingga 1815 untuk mengumpulkan spesimen tumbuhan dan binatang.

Oleh karena, itu saya tidak menerjemahkan nama diri. Cara menuliskannya pun dalam BSa tidak memakai huruf kapital. Hal ini berkaitan dengan aturan yang ada di dalam *Pedoman Umum EYD* (2006), yakni “Huruf kapital tidak dipakai sebagai huruf pertama nama orang yang digunakan sebagai nama jenis atau satuan ukuran.” Dalam hal ini *burchell* adalah salah satu nama jenis zebra.

6. *Grevy zebra* :: *Zebra grevy*

TSu	TSa
[115] There are three kinds, or species, of zebra, and each has its own peculiar	[115] Ada tiga jenis, atau spesies, zebra, dan masing-masing memiliki

stripe pattern. <i>Grevy's zebra</i> has thin dark stripes and a white belly.	pola garis yang khas. <i>Zebra grevy</i> mempunyai garis hitam tipis dengan perut berwarna putih.
---	---

Anotasi

Karena *Grevy's zebra* adalah nama diri, saya tidak memberi padanan. Untuk itu, saya tetap menggunakannya di dalam TSa menjadi *zebra grevy*. Untuk memastikan bahwa *Grevy's zebra* adalah nama diri, saya melacakinya melalui internet dan menemukan di <http://animals.about.com/od/hoofedmammals/a/tenthingszebras.htm> (3 Desember 2009). Sama halnya dengan *Burchell's zebra*, *Grevy's zebra* juga berasal dari nama orang. *Grevy's zebra* adalah nama seorang kaisar dari Abyssinia mengirimkan hadiah seekor zebra untuk diberikan kepada seorang presiden Perancis pada tahun 1882, yang bernama Jules Grevy. Namun, zebra tersebut mati saat kedatangannya. Kemudian zebra tersebut diletakkan di "Natural History Museum" di Paris. Begitu juga dalam pemakaian huruf kapital, saya tetap mengikuti pedoman di *EYD*, yaitu hanya menggunakan huruf kecil untuk nama jenis ini.

5.4 Idiom

Semua idiom dalam bahasa Inggris yang saya anotasi tidak memiliki padanan yang berbentuk idiom di dalam bahasa Indonesia. Oleh karena itu, saya hanya memadankan dengan prosedur parafrasa.

5.4.1 Idiom dipadankan dengan Parafrasa

1. *Dead to the world* :: seolah-olah mati

TSu	TSa
[134] Once it has entered hibernation, an animal is, for a time, dead to the world.	[134] Setelah hibernasi dimulai, seekor binatang, selama beberapa waktu, seolah- olah mati.

Anotasi

Saya memadankan idiom *dead to the world* dengan parafrasa yaitu Di dalam kamus idiom *NTC'S Dictionary of American English Phrases* (1995, 88) *dead to the world* bermakna “*tired; exhausted; sleeping soundly. (Asleep and oblivious to what is going on in the rest of the world)*”.

Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 979) kata “seolah-olah” memiliki makna “*adv* selaku; seakan-akan. Makna yang terdapat di dalam kamus idiom yaitu *tidur hingga tidak ingat apa yang terjadi* adalah sesuai dengan makna yang ada di *KBBI* yaitu *seolah-olah mati*. Walaupun saya tidak menggunakan bentuk idiom yang sama dalam *TSa*, tetapi makna tetap tersampaikan. Prosedur yang digunakan adalah pemadanan kultural.

2. *On all fours* :: keempat kakinya

On all fours :: kedua tangan dan lutut

	TSu		TSa
1	[9] A cat that starts falling upside down will try to twist around so that it lands on all fours .	1	[9] Kucing yang awalnya jatuh dengan posisi terbalik akan mencoba memutar badannya sehingga mendarat pada keempat kakinya .
2	[19] Human beings are bipeds, although as babies we crawl on all fours .	2	[19] Manusia termasuk bipedal walaupun ketika bayi kita merangkak dengan kedua tangan dan lutut .

Anotasi

On all fours adalah sebuah idiom yang dalam kamus *A dictionary of American Idioms* (1975, 240) disebutkan bahwa maknanya adalah “*adv. Phr. 1. on all four legs; on hands and knees. 2. on a level of equality; of the same value.*”

Ada dua makna *on all fours* di dalam kamus tersebut. Makna pertama adalah *on all four legs*, bila diterjemahkan secara harfiah akan menjadi *di atas empat kaki*. Makna kedua adalah *on hands and knees*, diterjemahkan menjadi *di atas tangan dan lutut*. Untuk paragraf no 1 padanan *on all fours* adalah dengan *keempat kakinya*, dan itu sesuai dengan konteks kucing memiliki empat kaki.

Kemudian di dalam paragraf no 2, saya mengambil definisi yang lain yaitu *on hands and knees*. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 1141) kata *merangkak* bermakna “*v* bergerak dengan bertumpu pada tangan dan lutut”. Sesuai dengan makna yang ada di *KBBI* tersebut maka definisi yang sesuai adalah *on hands and knees*. Bayi merangkak dengan menggunakan tangan dan juga lututnya. Oleh karena itu, makna idiom *on all fours* sesuai dengan definisi yang ada di dalam budaya BSa. Dengan demikian, saya menggunakan prosedur penerjemahan pemadanan kultural.

3. *Pops out* :: *nongol*

TSu	TSa
[110] But if all goes well, the embryo will become securely fastened near the end of the hear's 4- to 6-month pregnancy. By then, it won't have much time to develop and put on weight before it pops out into the world.	[110] Namun, jika semua lancar, embrio akan menempel dengan aman pada akhir masa kehamilan selama 4 sampai 6 bulan. Saat itu, embrio tidak mempunyai waktu untuk berkembang dan bertambah bobotnya sebelum nongol ke dunia.

Anotasi

Di dalam kamus *NTC'S Dictionary of American English Phrases* (1995, 309), frasa *pop out* adalah sebuah idiom yang bermakna “*to jump out of something; to burst out of something* “. Di dalam BSu, idiom tersebut adalah ragam percakapan informal. Sebagai contoh: *cost a bomb* yang maknanya “mahal”, digunakan oleh anak-anak dalam ragam percakapan informal. Contoh ragam informal lainnya adalah : “*I bunk off school*”, yaitu anak yang membolos

sekolah. Semua yang dibahas di atas adalah ragam informal yang sering digunakan oleh anak. Oleh karena itu, frasa pop out adalah ragam informal dalam BSu.

Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 967) kata “nongol” berarti “v. *cak* muncul, datang”. Kemudian saya melihat dalam kamus *Tesaurus Bahasa Indonesia* (2007, 431), kata nongol adalah “v *cak* menongol; → tongol”. Bila dilihat dari kedua kamus berbahasa Indonesia tersebut, kata nongol itu merupakan ragam bahasa percakapan. Bila kita menyebutnya dengan kata *muncul*, maka tidak terlihat ragam percakapan informal itu. Oleh karena itu, padanan kata “nongol” lebih tepat dan sesuai dengan ragam percakapan informal yang terdapat di dalam BSu. Dengan demikian, respon yang ada di BSu dan BSa akan sama.

4. *Sweet tooth* :: gemar makanan manis

TSu	TSa
[160] Plants evolved a way of reproducing themselves that relies on the existence of a hungry animal—with a sweet tooth.	[160] Tumbuhan mengembangkan cara untuk berkembang biak dengan mengandalkan keberadaan binatang lapar—yang gemar makanan manis.

Anotasi

Dalam kamus idioms *NTC'S Dictionary of American English Phrases* (1995,175), makna dari *have a sweet tooth* adalah “to desire to eat many sweet foods—especially candy and pastries.” Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008, 435) kata “gemar” bermakna “a suka sekali (akan).” Jika frasa *sweet tooth* dimaknai secara harfiah akan menjadi *gigi manis* dan akan terdengar tidak wajar. Makna idiom yang terdapat dalam TSu sesuai dengan makna yang ada dalam budaya BSa. Walaupun bentuk tidak sama, tetapi pesan tersampaikan dengan baik (*similar meaning but dissimilar form*), dalam Baker (1992,74). Dalam terjemahan ini saya menggunakan prosedur pepadanan kultural.

5. *Being pigs* :: rakus

TSu	TSa
[103] Giant pandas eat a lot, swallowing about 30 pounds of bamboo leaves and stems and about 90 pounds of tasty new shoots every day. But no one has accused pandas of being pigs .	[103] Panda raksasa makan banyak, sekitar 15 kg daun dan ranting bambu dan sekitar 45 kg rebung yang lezat setiap hari. Namun, tidak ada yang menganggap panda rakus .

Anotasi

Dalam kamus *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (2000, 953), *pig* dalam makna informal adalah “*a person who is dirty or greedy*”. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2000, 1135) kata “rakus” memiliki arti sebagai berikut: “*a* 1. suka makan banyak dengan tidak memilih; lahap; gelojoh; 2. *ki* ingin memperoleh lebih banyak daripada yang diperlukan; loba; tamak; serakah.”

Dalam budaya Bsu, ungkapan *being a pig* merupakan ibarat untuk orang yang rakus. Dalam kalimat yang ada di TSu disebutkan bahwa panda memang makan sangat banyak. Namun, dia tidak pernah dianggap rakus. Terjadi pergeseran unit dari frasa *being a pig* menjadi kata *rakus*. Dengan demikian prosedur yang saya gunakan adalah transposisi.

5.5 Tanda baca

Ada penggunaan dua tanda baca yang berbeda antara TSu dan TSa yang perlu saya beri anotasi. Pertama, yaitu tanda baca koma (,) dalam TSu yang saya padankan dengan tanda baca titik (.) dalam TSa. Kedua adalah tanda pisah (—) dalam TSu saya padankan dengan tanda baca koma (,) dalam TSa.

1. Koma :: titik dalam Bilangan Ribuan.

TSu	TSa
[193] There are some 8,500 species of birds, compared to about 4,000 species of mammals (of which we are one).	[193] Ada sekitar 8.500 spesies burung, dibandingkan dengan 4.000 spesies mamalia (termasuk kita.)

Anotasi

Di dalam kaidah bahasa Inggris tanda baca koma (,) digunakan untuk menyatakan bilangan ribuan, Namun, bilangan ribuan tidak dinyatakan dengan koma di dalam kaidah bahasa Indonesia melainkan menggunakan tanda baca titik (.). Hal itu sesuai dengan ketetapan dalam Pedoman Umum EYD (2006) bahwa “tanda baca titik (.) dipakai untuk memisahkan bilangan ribuan atau kelipatannya”. Oleh karena itu, saya mengikuti kaidah yang berlaku di BSA, jadi padanan untuk 8,500 adalah 8.500 dan 4,000 adalah 4.000. Dengan demikian, saya menggunakan prosedur penerjemahan resmi untuk memadankan bilangan ribuan dari TSu ke TSa.

2. Tanda pisah :: koma

TSu	TSa
[195] It was probably pretty scary looking, since it had claws — on its wings — and very sharp teeth.	[195] Mungkin agak menakutkan karena cakarannya, yang terdapat di sayapnya, dan gigi yang sangat tajam.

Anotasi

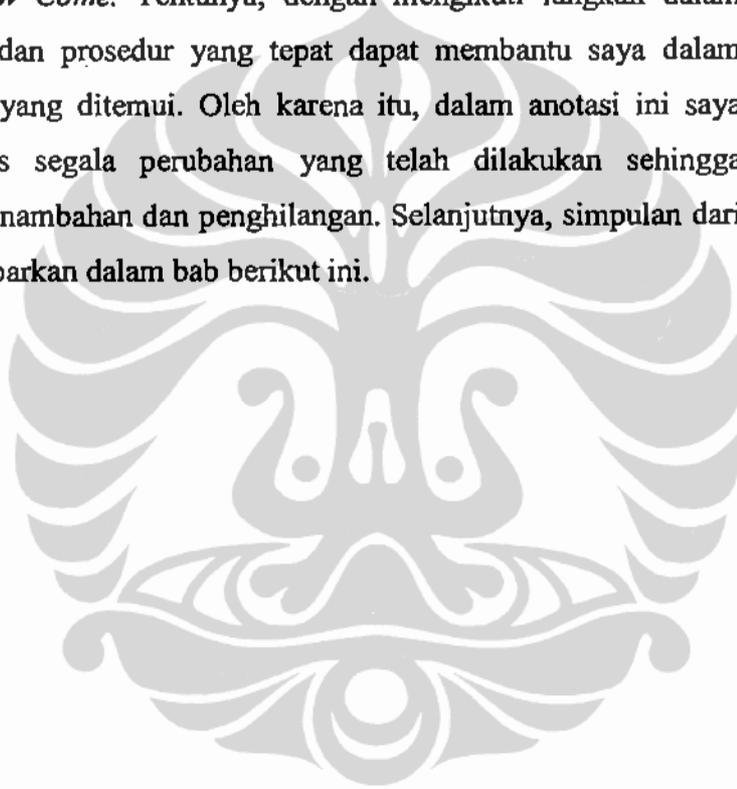
Tanda koma (*KBBI* 2005, 582) adalah tanda baca yang dipakai untuk memisahkan unsur dalam suatu perincian, memisahkan nama orang dari gelar akademik yang mengiringinya, memisahkan anak kalimat yang mendahului induk kalimat, mengapit keterangan tambahan atau keterangan aposisi dalam kalimat, dsb. Kemudian, dalam *EYD* (2006, 45), tanda koma dipakai untuk mengapit keterangan tambahan yang sifatnya tidak membatasi. Kalimat di dalam tabel yaitu *yang terdapat di sayapnya* adalah keterangan tambahan yang menjelaskan di mana letak cakar burung itu.

Tanda pisah (*KBBI* 2005, 1135) adalah tanda baca yang membatasi penyisipan kata atau kalimat yang memberi penjelasan khusus di luar bangun kalimat. Dalam *EYD* (2006, 50), tanda pisah membatasi penyisipan kata atau kalimat yang memberi penjelasan di luar bangun kalimat. Selain itu *EYD* juga mempunyai definisi lain tentang tanda pisah, yaitu untuk menegaskan adanya

keterangan aposisi atau keterangan yang lain sehingga kalimat menjadi lebih jelas. Sementara itu di KBBI hanya memiliki satu defnisi saja untuk tanda pisah.

Jika merujuk kepada KBBI, tanda pisah tidak sesuai bila digunakan dalam kalimat *yang terdapat di sayapnya*, karena hal itu bukan di luar bangun kalimat. Oleh karena itu, tanda koma untuk keterangan tambahan lebih tepat dan lazim.

Dengan demikian, saya telah menjelaskan di dalam bab Anotasi ini pertanggungjawaban atas padanan yang saya pilih dalam menerjemahkan buku anak yang berjudul *How Come*. Tentunya, dengan mengikuti langkah dalam penerjemahan, metode, dan prosedur yang tepat dapat membantu saya dalam menyelesaikan masalah yang ditemui. Oleh karena itu, dalam anotasi ini saya bertanggung jawab atas segala perubahan yang telah dilakukan sehingga terjadinya pergeseran, penambahan dan penghilangan. Selanjutnya, simpulan dari tugas akhir ini akan dipaparkan dalam bab berikut ini.



BAB 6

KESIMPULAN

Karya tulis ilmiah populer adalah karya tulis yang berpegang kepada standar ilmiah, tetapi ditampilkan dengan bahasa umum sehingga mudah untuk dipahami oleh masyarakat awam. Menerjemahkan karya ilmiah populer sangatlah sulit, apalagi buku itu diperuntukkan bagi anak-anak, khususnya dalam menentukan pemilihan gaya dan ragam bahasa yang sepadan. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk mengetahui terlebih dahulu siapa pembaca sasaran (*audience design*) dan apa tujuan penerjemahan itu (*needs analysis*) seperti yang dikatakan Hatim & Mason (2001: 74). Menerjemahkan karya ilmiah populer tidak perlu mengalihkan situasi dan emosi yang ada di Tsu seperti menerjemahkan karya sastra atau novel.

Saya menemukan hal menarik dalam menerjemahkan buku *How Come* seperti penerjemahan tata ukuran, istilah sains, nama jenis Bahasa Inggris ke Bahasa Latin, dan nama jenis dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia. Untuk tata ukuran, saya memilih pemadanan kultural sehingga padanannya menjadi lazim dalam budaya BSa. Walaupun ada tata ukuran yang sudah lazim dalam BSa, seperti *feet* yang diterjemahkan menjadi *kaki*, saya tetap menerjemahkannya menjadi *cm* karena ukuran yang lazim untuk anak sekolah adalah *cm*. Contoh istilah sains yang saya temukan dalam TSu berupa istilah bidang kimia. Saya memilih prosedur naturalisasi untuk menerjemahkan istilah itu seperti, *luciferin* (TSu) menjadi *lusiferin* (TSA). Padanan untuk istilah itu didukung oleh adanya padanan serupa dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia.

Dalam menerjemahkan nama jenis dari Bahasa Inggris ke Bahasa Latin, saya memilih prosedur transferensi karena nama jenis dalam Bahasa Latin ternyata banyak digunakan untuk berbagai artikel sains berbahasa Indonesia sehingga terjemahannya menjadi berterima dan lazim bagi pembaca TSA. Hal serupa juga saya lakukan untuk menerjemahkan nama jenis dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia. Contohnya *table sugar* diterjemahkan menjadi *gula pasir* bukan *gula meja* karena nama itu tidak lazim digunakan dalam BSa.

Selain itu, ada juga penerjemahan idiom dengan menggunakan prosedur parafrasa. Prosedur itu saya pilih karena ketiadaan idiom yang sama antara BSu dan BSa.

Gunanya agar makna idiom dalam TSu tetap sampai kepada pembaca TSa. Contohnya *dead to the world* diterjemahkan menjadi *seolah-olah mati*. Bentuknya memang tidak berupa idiom, tetapi makna idiom dalam TSu pasti sampai pada pembaca TSa.

Hal menarik yang saya temukan ketika memadankan frasa *pops out* menjadi *nongol*. Bila diterjemahkan dengan kata *muncul* tentunya akan berbeda responnya dengan kata *nongol*, hal itu disebabkan oleh ragam informal yang ada di Bsu. Dengan menggunakan ragam informal dalam Tsa, maka akan terlihat respon yang sama. Oleh sebab itu, penerjemah harus berhati-hati dalam memilih ragam bahasa, karena buku ini berlaras ilmiah populer artinya ragam yang digunakan semi baku. Disamping itu, penerjemah dituntut untuk memiliki pengetahuan tematis, bahasa, dan budaya. Selanjutnya, penerjemah harus mampu memilih strategi, metode, dan prosedur yang tepat, dan kreatif dalam memilih padanan, apalagi buku yang termasuk dalam teks teknis ini memiliki banyak istilah khusus dan nama latin. Oleh karena itu, terjemahan harus dapat berterima dalam budaya anak dan sesuai dengan daya nalar anak-anak.

Akhirnya, saya mendapatkan pengalaman yang sangat berguna dari penerjemahan beranotasi ini, selain meningkatkan kemampuan saya, juga pengetahuan saya mengenai kajian terjemahan bertambah. Agar penerjemahan dapat dipertanggungjawabkan, pemahaman teks dan pemilihan prosedur yang tepat sangat penting.

Saran saya, ketika penerjemah menemukan masalah dalam penerjemahan, sebaiknya mengelompokkan masalah terlebih dahulu, kemudian mencari strategi atau kiat dalam memecahkannya. Dengan demikian, ketika menemukan masalah yang sejenis ia dapat menggunakan strategi yang ditemukan untuk memecahkan masalah yang sama. Sebagai penutup, saya berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kajian terjemahan.

DAFTAR REFERENSI

- Baker, Mona. 1992. *In Other Words: A Course on Translation*. New York: Routledge.
- Boatner, Maxine. T dan John Edward. G. 1975. *A Dictionary of American Idioms*. ed. Adam Makkai. New York: Barron's Educational Series, Inc.
- Catford, J.C. 1965. *A Linguistic Theory of translation*. London: Oxford University Press.
- Hatim, Basil dan Ian Mason. 1997. *Translator as Communicator*. New York: Routledge.
- Hidayat, Rahayu S. 2002. Deverbalisasi sebagai Proses Penerjemahan. *Lintas Media Komunikasi Penerjemah*. 20—21, 41—46, Desember.
- Hoed, Benny Hoedoro. 2006. *Penerjemahan dan Kebudayaan*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Hornby, A.S. 2000. *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. 6th ed. London: Oxford University Press.
- <http://animals.about.com/od/hoofedmammals/a/tenthingszebras.htm> diakses 3 Desember 2009.
- <http://digilib.itb.ac.id&op=read&id=jbptitbpp-gdl-evanirawan-29875>, diakses 15 November 2009.
- <http://duniahevan.blogspot.com/2008/11/asal-usul-burung-dan-mamalia-> diakses 13 November 2009.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Luciferin> diakses 20 November 2009.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Taraxacum> diakses 7 November 2009.
- <http://groups.yahoo.com/group/pakguruonline/message/209> diakses 10 November 2009.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Gaya_hambat diakses 5 Maret 2010.
- <http://id.shvoong.com/books/holy-scriptures/1751884-burung-purba/> yang diakses 13 November 2009.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Quagga> diakses 6 November 2009.
- <http://javaarachnids.blogspot.com/2009/09/tentang-arachnids.html> diakses 7 November 2009.

<http://kunaivondaime.wordpress.com/2009/03/27/bunga-dandelion> diakses 7 November 2009.

<http://pusatbahasa.diknas.go.id/glosarium/?row=7070> diakses 15 November 2009.

<http://translate.google.co.id/translate?hl=id&langpair=en%7Cid&u=http://dictionary.babylon.com/dandelion> diakses 7 November 2009.

<http://www.eudict.com/?lang=indeng&word=bunga%20dandelion> diakses 7 November 2009.

<http://www.lampungpost.com/cetak/berita.php?id=2006043001054731> diakses 6 November 2009.

<http://www.yuseakmaln.web.ugm.ac.id/news/technology/formula-kekuatan-benang-laba-laba-black-widow-ditemukan.html> diakses 9 November 2009.

<http://www.kaskus.us/showthread.php?p=124273136#post124273136> diakses 6 November 2009.

http://www.chem-is-try.org/tokoh_kimia/osamu-shimomura-pemenang-nobel-kimia-2008/ diakses 21 November 2009.

http://www.insight-magazine.com/indo/edisi_14.html diakses 10 November 2009.

http://www.c-dukasi.net/mol/mo_full.php?moid=78&fname=bio111 diakses 7 November 2009.

Kridalaksana, Harimurti. 2001. *Kamus Linguistik*, ed. ke-3. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Larson, Mildred L. 1984. *Meaning Based Translation*. Lenham: Unibersity Press of America.

Machali, Rochayah. 2009. *Pedoman bagi Penerjemah*. Bandung: Kaifa

Microsoft Encarta Premium. 2006. *Encarta Dictionary Tools*.

Newmark, Peter. 1988. *A Text Book of Translation*. Herfordshire: Prentice Hall.

_____. 1988. *Approaches to Translation*. Herfordshire: Prentice Hall.

Nida, Eugene A. dan Charles R. Taber. 1974. *The Theory and Practice of Translation*. Leiden: E.J. Brill.

Pusat Bahasa. 2006. *Glosarium Istilah Asing-Indonesia*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

- Pusat Bahasa. 2005. *Pedoman Umum Pembentukan Istilah*. ed. ke-3. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 2006. *Pedoman Umum EYD dan Pedoman Umum Pembentukan Istilah*. Bandung: Yrama Widya.
- Raharjo, Sumardi dan Aryo Dewantara. 2009. *Buku Hafalan Luar Kepala Matematika*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.
- Setyaningtyas, Yualind. 2009. *Cerdas Sains Kelas 4—6 SD*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.
- Snell-Hornby, M. 1995. *Translation Studies: An Integrated Approach*. Amsterdam: John Benjamin Publishing Company.
- Spears, Richard A. 1995. *NTC's Dictionary of American English Phrases*. Illinois: NTC Publishing Group.
- Tim Penyusun Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. ed. ke-3 Jakarta: Balai Pustaka.
- _____. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. ed. ke-4. Jakarta: Balai Pustaka
- Vinay, Jean-Paul dan Jean Darbelnet. 1995. "A Methodology for Translation". Terjemahan Juan C. Sager dan M.J. Hamel. Dalam *The Translation Studies*, ed. Lawrence Venuty. 2002 Chapter 11, 128–137 New York: Routledge.
- William, Jenny dan Andrew Chesterman. 2002. *The MAP: A Beginner's Guide to Doing Research in Translation Studies*. Manchester: St. Jerome.

GLOSARIUM

Archaeopteryx



The first complete specimen of *Archaeopteryx* was announced in 1861, only two years after Charles Darwin published *On the Origin of Species*, and it became a key piece of evidence in the debate over evolution. Over the years, nine more fossils of *Archaeopteryx* have surfaced.

Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Archaeopteryx> diakses tanggal 10 Juni 2009

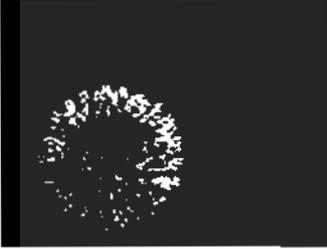
Black Widow



Latrodectus mactans, the (southern) **Black widow**, is a highly venomous species of spider in the genus *Latrodectus*. They are well known for the distinctive black and red coloring of the female of the species and for the fact that she will occasionally eat her mate after reproduction. The species is native to the United States of America and Mexico. The female black widow's venom is particularly harmful to humans (males almost never bite humans). The injection of venom from these species is a comparatively dangerous or lethal bite.

Sumber: http://en.wikipedia.org/wiki/Southern_black_widow diakses tanggal 10 Juni 2009

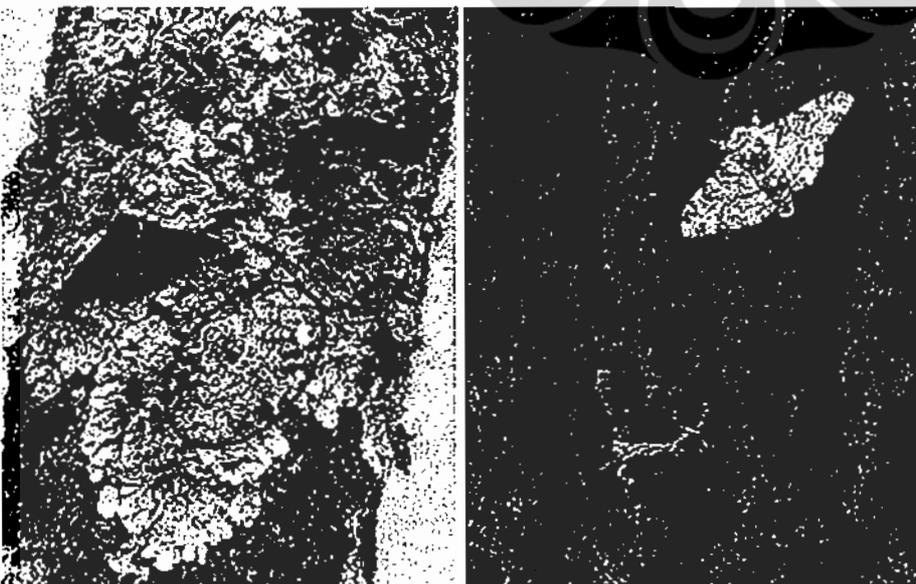
Dandelion



Taraxacum is a large genus of flowering plants in the family Asteraceae. They are native to Eurasia and North America, and two species, *T. officinale* and *T. erythrospermum*, are found as weeds worldwide.^[1] Both species are edible in their entirety.^[2] The common name **dandelion** (pronounced /ˈdændɪl.i.ən/, *DAN-dih-lye-ən*) (from French language *dent-de-lion*, meaning, lion tooth) is given to members of the genus, and like other members of the Asteraceae family, they have very small flowers collected together into a composite flower head. Each single flower in a head is called a floret. Many *Taraxacum* species produce seeds asexually by apomixis, where the seeds are produced without pollination, resulting in offspring that are genetically identical to the parent plant.^[3]

Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Taraxacum> diakses tanggal 10 Juni 2009

Peppered Moth



In Britain and Ireland, the peppered moth is univoltine (*i.e.*, it has one generation per year), whilst in south-eastern North America it is bivoltine (two generations per year). The lepidopteran life cycle consists of four stages: ova (eggs), several larval instars (caterpillars), pupae, which overwinter live in the soil, and imagines (adults). During the day, the moths typically rest on trees, where they are preyed on by birds.

Sumber: http://en.wikipedia.org/wiki/Peppered_moth diakses tanggal 10 Juni 2009.

Zebra Quagga



The quagga (*Equus quagga quagga*) is an extinct subspecies of the Plains zebra,^[2] which was once found in great numbers in South Africa's Cape Province and the southern part of the Orange Free State. It was distinguished from other zebras by having the usual vivid marks on the front part of the body only. In the mid-section, the stripes faded and the dark, inter-stripe spaces became wider, and the rear parts were a plain brown. The name comes from a Khoikhoi word for zebra and is onomatopoeic, being said to resemble the quagga's call. The only quagga to have been photographed alive was a mare at the Zoological Society of London's Zoo in Regent's Park in 1870.

Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Quagga> diakses tanggal 10 Juni 2009.