



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUASI PENGGUNAAN BACKPACK TERHADAP
RISIKO TERJADINYA KELAINAN TULANG BELAKANG
PADA SISWA-SISWI SD – SMP
DI LAZUARDI GIS CINERE, DEPOK TAHUN 2008**

TESIS

OLEH:
CHRYSANTI DWI SARTIKA
NPM : 0606021634

**PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

DEPOK 12 JULY 2008

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
Tesis, 12 Juli 2008

Chrysanti Dwi Sartika, NPM. 0606021634

Evaluasi Penggunaan Backpack Terhadap Risiko Terjadinya Kelainan Tulang Belakang Pada Siswa-Siswi
Di SD – SMP Lazuardi GIS Tahun 2008

vi + 65 halaman, 10 tabel, 17 gambar, 3 lampiran

ABSTRAK

Saat ini dengan sistem sekolah 'full day school' maka anak-anak mendapatkan materi pelajaran lebih banyak dari pada anak-anak dengan sistem sekolah konvensional. Sehingga mereka perlu membawa buku-buku dan perlengkapan lainnya lebih banyak, dengan kata lain beban tas sekolah (*Backpack*) mereka menjadi lebih berat. Beban yang berat pada punggung dapat memicu masalah kelainan tulang belakang yang dimulai dengan terjadinya postur janggal yang dapat mengganggu kesehatan dan penampilan pada anak-anak. Dan dari laporan wali murid ditemukan 4 anak dengan usia 11-16 tahun dinyatakan positif menderita kelainan tulang belakang skoliosis fungsional dan kyphosis. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pemakaian backpack pada siswa siswi SD-SMP di Lazuardi GIS terhadap risiko terjadinya kelainan tulang belakang yang dimulai dengan terjadinya postur janggal. Desain penelitian dan subyek: merupakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan cross sectional. Sampel penelitian adalah 72 siswa SD-SMP Lazuardi dan backpack yang mereka gunakan. Pengukuran data menggunakan timbangan berat badan, meteran, kamera digital dan kuesioner. Data yang dihasilkan diolah sehingga menghasilkan suatu nilai dalam bentuk kategorik. Analisa data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan chi square dan t independen serta analisa kualitatif. Hasil penelitian ditemukan rata-rata berat ransel dari keseluruhan responden adalah 9% dari berat tubuh mereka dan 33.3% dari responden membawa beban dengan rata-rata lebih dari 10%, 55,6% dari responden menggunakan tas

dengan dimensi yang baik, 83.3% membawa backpack dengan tidak baik . Kesimpulan dari penelitian ini diperoleh bahwa kombinasi beban backpack dan atau dimensi backpack yang tidak baik dengan cara membawa backpack yang tidak baik pada sebagian besar siswa-siswi SD-SMP di Lazuardi GIS Cinere berisiko merubah postur normalnya menjadi janggal dan hal ini meningkatkan risiko terjadinya kelainan pada tulang belakang mereka.

Daftar Bacaan; 21 (1978-2006)



MAGISTER PROGRAM

PROGRAM OF OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCE

Thesis, 12 July 2008

Chrysanti Dwi Sartika, NPM. 0606021634

Backpack Use Evaluation And Spinal Disorder Risk Among Elementary and Junior High School Students at Lazuardi GIS Cinere, Years 2008.

vi + 63 pages, 10 tables, 17 pictures, 3 attachments

ABSTRACT

Lazuardi GIS is a Full Day School , which implement 5 day school with long hours study at school, with this system, children need to bring more books and other lrequirement. In other word, the children carry heavier backpack load which is suspected exceed recommendation limit for children (10% of body weight). Heavy loading of the spine, improper use of backpack and bacpack dimension may induce postural changes,which increase the risk of spinal disorder.And from parents report, there are 4 children 11-17 years old, suffering skoliosis and kyphosis. Aim:To Evaluate the risk of backpack use which cause a risk of spinal disorder, begin with postural changes among the children in long term. Study Design; This research is a survey research with cross sectional approach. The sample of research are 72 students of SD-SMP Lazuardi GIS and their backpack. The data is collected using, weight scale, meter, digital camera dan questioner. The data was processed and as a result it showed in categoric form, then was analyzed univariantly and bivariantly.Results ; It is found that, the average weight of backpack is 9% body weight and 33.3% of respondent carried backpack load with average weight more than 10% of body weight, the variant of position or the way

the students carry their backpack are as follow, 55.6% of respondents carrying with a good backpack dimension, 83.3% respondent carries backpack improperly.. Conclusion, this study find that Combination of heavy backpack and or bad backpack dimension and the way of the most elementary and junior high school student in Lazuardi GIS Cinere, carry the backpack create a postural changes and increase the risk of spinal disorder .

References; 21 (1978-2006)





UNIVERSITAS INDONESIA

EVALUASI PENGGUNAAN BACKPACK TERHADAP
RISIKO TERJADINYA KELAINAN TULANG BELAKANG
PADA SISWA-SISWI SD-SMP
DI LAZUARDI GIS CINERE, DEPOK TAHUN 2008

Tesis ini diajukan sebagai
Salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Oleh:
CHRYSANTI DWI SARTIKA
NPM : 0606021634

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA

DEPOK 12 JULY, 2008

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Tesis dengan judul
EVALUASI PENGGUNAAN BACKPACK
TERHADAP RISIKO TERJADINYA KELAINAN TULANG BELAKANG
PADA SISWA-SISWI SD-SMP
DI LAZUARDI GIS CINERE, TAHUN 2008

Telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tesis Program
Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

Depok, 12 July 2008

Komisi Pembimbing

Ketua



(drg. Baiduri MKKK)

PANITIA SIDANG UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA

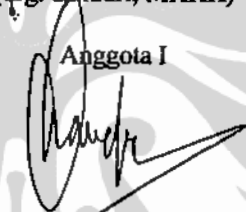
Depok, 12 July 2008

Ketua



(drg. Baiduri, MKKK)

Anggota I




(dr. Chandra Satrya, M.AppSc)

Anggota II



(Drs. Ridwan Z Sjaaf MPH)

Anggota III



(Mardias Gufron, SAg, Msi)

Anggota IV



(Theresa Dwi Utami Azis, SSc, MSc)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya;

Nama : Chrysanti Dwi Sartika
NPM : 0606021634
Kekhususan : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Angkatan : 2006
Jenjang : Magister

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul:

**EVALUASI PENGGUNAAN BACKPACK TERHADAP RISIKO TERJADINYA
KELAINAN TULANG BELAKANG PADA SISWA-SISWI SD – SMP DI
LAZUARDI GIS CINERE, DEPOK**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 July 2008



Chrysanti Dwi Sartika
(Chrysanti Dwi Sartika)

RIWAYAT HIDUP

Nama : Chrysanti Dwi Sartika
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 4 Desember 1967
Alamat : Perumahan Telaga Golf Sawangan BVI/23, Jl. Raya Muchtar,
Sawangan, Depok, Jawa Barat.
Status Keluarga : Menikah

Riwayat Pendidikan :

1. SD Islam Al-Azhar , lulus tahun 1980
2. SMP Islam Al-Azhar , lulus tahun 1983
3. SMA Islam Al-Azhar , lulus tahun 1986
4. Universitas Diponegoro , lulus tahun 1992

Riwayat Pekerjaan,

1. Purchasing staff di PT Omron Manufacturing Indonesia, tahun 1993-1994
2. Merchandiser , di Nike Indonesia Inc. tahun 1994 - 2000
3. Planning Coordinator, di PT Adidas Salomon Indonesia, tahun 2003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis persembahkan kepada Allah SWT , karena ijin-Nya dan kasih sayang-Nya yang dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Shalawat dan salam penulis sampaikan untuk junjungan alam Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam kepada umat manusia.

Setelah melaksanakan penelitian dengan penuh suka duka dan perjuangan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penyelesaian tesis ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada.

1. Drs. Bambang Wispriyono, Apt, Phd, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, atas segala bantuan dan dorongannya.
2. drg. Baiduri, MKKK, selaku pembimbing yang dengan kecerdikannya dan kepandaiannya telah dapat membuka pikiran dan mendorong saya menyelesaikan tesis ini.
3. Drs. Ridwan Z. Syaaf, MPH, selaku Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, dengan keahlian psikologinya, secara tidak langsung telah memotivasi saya untuk selalu bangkit dan semangat belajar.
4. Dr. Chandra Satrya, MappSc, selaku penguji , pertanyaan-pertanyaan dan masukan-masukan bapak membuat saya merenung dan memeras otak untuk menulis tesis dengan lebih baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen program Pasca Sarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia yang telah mencerahkan penulis selama masa pendidikan.
6. Direktur, Kepala Sekolah SD-SMP , Guru-Guru, Siswa-Siswi dan seluruh staf

Lazuardi GIS, Cinere atas kesempatan dan kerja samanya yang diberikan pada penulis

untuk mengadakan penelitian sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

7. Annisa dan Razi, anak-anakku yang rela mengorbankan liburannya, karena kesibukan

penulis mengerjakan tesis.

8. Syafri Zumaidy, suami yang dengan sabar mendengarkan keluhan dan meredakan

stress penulis.

9. Semua teman-teman angkatan 2006 di Fakultas Kesehatan Masyarakat dan semua

pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu disini, yang telah banyak

memberikan motivasi dan bantuan kepada penulis.

Akhirnya penulis mendo'akan semoga Allah SWT memberikan balasan atas Segala bantuan yang diberikan.

(CHRYSANTI DWI SARTIKA)

DAFTAR ISI

Judul	Halaman
ABSTRAK	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	
RIWAYAT HIDUP	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Pertanyaan Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ergonomi	7
2.2. Pertumbuhan dan Perkembangan Anak	11
2.3. Sistem Muskuloskeletal	13
2.3.1. Fisiologi Sistem Tulang	16
2.3.2. Fisiologi Otot	17
2.4. Muskuloskeletal Disorder	21
2.4.1. MSDs Pada Anak	23
2.5. Backpack	25

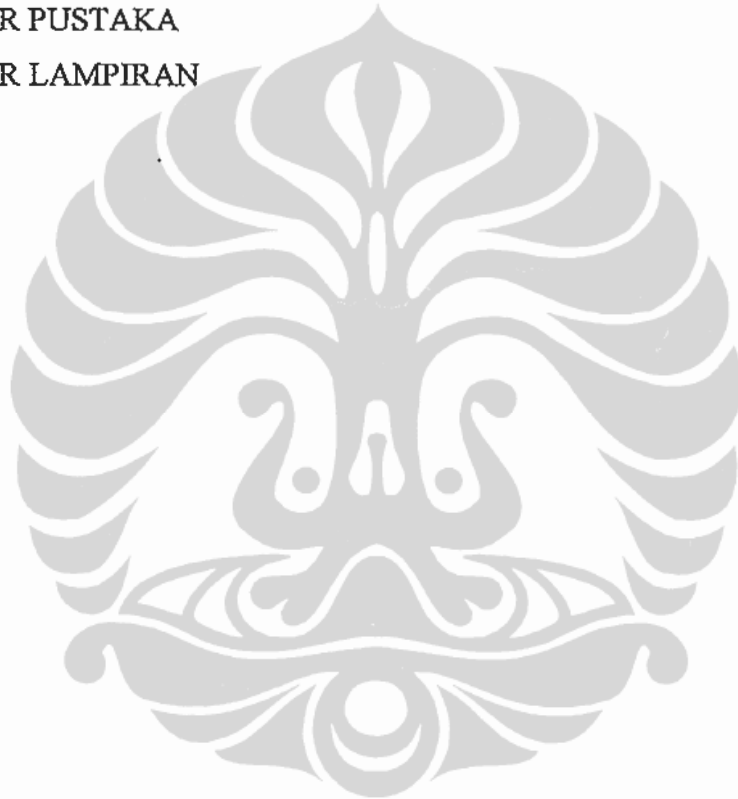
2.5.1. Perkembangan Backpack	25
2.5.2. Fungsi Backpack	26
2.5.3. Kelebihan Backpack	27
2.5.4. Komponen Backpack	27
2.5.5. Backpack dan Kaidah Ergonomi	30
2.6. Definisi Postur	34
BAB 3. KERANGKA TEORI DAN KONSEP	
3.1. Kerangka Teori	38
3.2. Kerangka Konsep	39
3.3. Definisi Operasional	40
BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Disain Penelitian	42
4.2. Waktu dan Tempat Penelitian	42
4.3. Populasi dan Sampel Penelitian	42
4.4. Pengumpulan Data	43
4.5. Analisis Data	44
BAB 5. HASIL PENELITIAN	
5.1. Analisa Univariat	45
5.2. Analisa Bivariat	47
BAB 6. PEMBAHASAN	
6.1. Karakteristik Individu	50
6.1.1. Umur dengan Postur Janggal	51
6.2. Tuntutan Tugas	
6.2.1. Beban Backpack dengan Postur Janggal	52
6.2.2. Cara Membawa Backpack	53
6.3. Disain Alat	
6.3.1. Dimensi Backpack dengan Postur Janggal	54

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan	58
7.2. Saran	58
7.2.1. Untuk Sekolah	58
7.2.2. Untuk Departemen Pendidikan dan Kebudayaan	65

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Halaman
2.1. Pembagian region kolom tulang belakang	15
2.2. Perbandingan kerja statis dan dinamis	20
2.3. Contoh MSDS	22
2.4.. Gejala dan Tanda MSDS	22
2.5. Penilaian Postur dari Depan	36
2.6.. Penilaian postur dari belakang	37
4.1 Sampel perkelas	43
5.1. Distribusi karakteristik responden	46
5.2.. Hasil Analisa bivariat variabel independen terhadap postur janggal	47

DAFTAR GAMBAR

Nomor gambar	Halaman
2.1. Tulang belakang dilihat dari posterior	14
2.2. Penampang tulang belakang	14
2.3. Serat otot	17
2.4. Kerja otot statik dan dinamik	19
2.5. Maksimum lamanya kerja otot statis menurut tingkat pengerahan tenaga.	20
2.6. Tulang belakang normal dan 2 tipe skolios	23
2.7. Tulang belakang dengan lordosis	24
2.8. Tulang belakang dengan kyphosis	24
2.9. Backpack	25
2.10. Tali Pinggang	27
2.11. Tali Bahu	28
2.12. Tali Dada	28
2.13. Metode membawa beban yang efisien	30
2.14. Cara mengukur punggung anak untuk ransel yang ergonomis	35
2.15. Postur yang baik	37
3.1. Kerangka Teori	38
3.2. Kerangka Konsep	39
6.1. Postur Janggal Menurut Usia	52
7.1. Bagan Interaksi Organisasi dan Administrasi Program Keselamatan dan Kesehatan Sekolah	59
7.2. Cara Penggunaan Backpack Yang Benar	61
7.3. Senam Spinal	63

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Anak-anak sekolah tentunya memerlukan tas ketika ia pergi ke sekolah, untuk membawa buku-buku pelajaran maupun barang-barang lainnya, terutama bila sekolah mereka tidak menyediakan loker khusus bagi para siswa. Tas sekolah digunakan oleh semua pelajar, mulai dari anak TK hingga mahasiswa.

Model tas sekolah yang paling populer ada 2 macam yaitu tas *backpack* yang memiliki 2 tali untuk diletakkan di bahu/punggung, dan tas selempang dengan 1 tali yang diletakkan di punggung. Kita bisa melihat di mana saja, anak sekolah yang membawa tas jenis *backpack* maupun selempang. Mungkin karena tas sekolah ini praktis bagi mereka.

Banyaknya perlengkapan sekolah yang harus dibawa mulai dari buku pelajaran sekolah, proyek-proyek sekolah seperti proyek IPA (science), seni (art) dan lain-lain, botol minum, kotak makan siang, payung hingga perlengkapan untuk kegiatan ekstra kurikuler seperti baju olahraga, sepatu bola, bola kaki atau alat-alat melukis dan lain sebagainya yang membutuhkan tas yang dapat membawa muatan banyak sehingga banyak pelajar dan orang tua memilih *backpack* sebagai tas sekolahnya atau anaknya.

Tas *backpack* memang berguna untuk membawa banyak barang dan mampu membawa dengan kapasitas berat. Konsep tas *backpack* itu sendiri sebenarnya tas yang diletakkan di punggung karena punggung merupakan bagian yang tepat dalam membawa barang yang berat.

Selain Kepraktisan dan kenyamanan yang ditawarkan oleh tas jenis backpack, perlu diwaspadai adanya bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh penggunaan yang tidak tepat dan berat yang berlebihan. Sebagaimana diceritakan oleh seorang ibu berusia 30 tahun, di blog Dunia Ibu (webpage.dunia-ibu.org), bahwa ia saat ini terkena skoliosis, menurut dokternya hal itu akibat dulu ia suka membawa beban yang tidak seimbang dan kebiasaan sikap badan yang tidak bagus seperti saat membawa tas selalu pada bahu yang sama, sehingga beban bahu tidak seimbang dan pada jangka waktu lama berpengaruh ke tulang punggung.

Membawa beban berlebihan didalam *backpack* atau cara membawa yang tidak tepat dapat menimbulkan ketegangan pada otot-otot dan tulang-tulang muda yang belum sepenuhnya berkembang. Misalnya beban backpack yang berlebihan itu dapat merubah pusat gravitasi menyebabkan tubuh condong ke depan untuk mengimbangi berat ransel di punggung, sikap tubuh seperti ini dapat menimbulkan masalah pada pembentukan tulang belakang.

Komisi Keamanan Produk Konsumen di AS pernah melaporkan hasil riset yang menarik tentang tas sekolah jenis ini. Disebutkan, sebanyak 28% dari sekitar 12.000 kasus kecelakaan yang berhubungan dengan *backpack* ditahun 1999-2000 terjadi karena korban tersandung tas punggung. Lalu sekitar 13%nya akibat "terhantam". Sedangkan kasus "kecelakaan" gara-gara menggunakan atau menggendong backpack juga sebesar 13%.

Informasi lain yang disodorkan lembaga yang sama malah mengejutkan. Sejak tahun 1996, kecelakaan akibat menggunakan backpack ternyata meningkat hingga 330%! "Mereka umumnya mengeluh sakit kepala, sakit di leher, kaku oto, tangan kesemutan atau nyeri punggung bawah," ungkap dr. Eric Wall, ahli bedah orthopedi

anak-anak di Cincinnati Children's hospital Medical Center, AS, yang sering menghadapi pasien anak-anak dan remaja yang membutuhkan pengobatan dan terapi akibat menggondong tas punggung.

“ Itu akibat beban yang berlebihan. Banyak orang tua tidak menyadari bahwa begitu banyak barang dapat dimasukkan ke dalam sebuah backpack” jelas dr. Mark Goddard dari lembaga yang sama (web page kompas.co.id).

Hasil studi Cottalorda et al memperlihatkan bahwa beban backpack lebih dari 10% berat badan akan meningkatkan konsumsi energi, batang tubuh mengarah kedepan dan menurunkan volume paru-paru. Juga penggunaan backpack yang tidak benar akan mengakibatkan perubahan postur dan gaya berjalan (web page . Orthobuluejournal.com).

SD-SMP Lazuardi GIS adalah sebuah sekolah yang menerapkan sistem ” Full Day School” yaitu sebuah sekolah yang menerapkan jam belajar lebih panjang dari sekolah konvensional selama 5 hari, sehingga buku-buku atau perlengkapan sekolah lainnya yang harus dibawa ke sekolah juga menjadi lebih banyak. Backpack merupakan salah satu tas favorit pelajar SD-SMP GIS Lazuardi untuk membawa perlengkapan sekolah mereka.. Adanya keprihatinan dari orang tua murid mengenai beban yang dibawa oleh anak-anaknya dalam 5 hari sekolah yang dinilai berat oleh orang tuanya dan salah satu pejabat sekolah mengenai cara penggunaan backpack oleh siswanya. Dan dari laporan wali murid sekolah lain ditemukan empat siswa berusia 11-17 tahun memiliki kelainan tulang belakang. Untuk menjawab keprihatinan tersebut perlu diadakan penelitian mengenai penggunaan backpack pada siswa-siswi di sekolah ini yang terkait dengan masalah keselamatan dan kesehatan siswa-siswi itu sendiri.

1.2. Rumusan Masalah

Survey awal berdasarkan laporan orang tua murid ditemukan empat siswa berusia 11 hingga 17 tahun dengan kelainan tulang belakang. Dan banyaknya beban yang harus dibawa oleh siswa-siswi SD-SMP Lazuardi GIS dengan backpacknya serta cara penggunaan backpack oleh siswa-siswi SD-SMP yang tidak tepat seperti tali bahu tidak di sesuaikan dengan tubuh sehingga *backpack* berada jauh dibawah pinggang, serta tidak diaturnya barang-barang di dalam *backpack* dalam jangka panjang akan dapat merubah postur normalnya menjadi janggal dan meningkatkan risiko terjadinya kelainan tulang belakang

1.3. Pertanyaan Penelitian

Apakah penggunaan backpack oleh siswa siswi SD – SMP di Lazuardi GIS merubah postur siswa menjadi janggal dan berisiko terhadap terjadinya kelainan tulang belakang?

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Mengevaluasi pemakaian backpack pada siswa-siswi SD-SMP Lazuardi terhadap risiko terjadinya kelainan tulang belakang yang dimulai dengan terjadinya postur janggal.

1.4.2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui distribusi umur terhadap postur janggal
- b. Mengetahui distribusi berat backpack terhadap postur janggal

- c. Mengetahui distribusi cara membawa backpack terhadap postur janggal.
- d. Mengetahui distribusi dimensi backpack terhadap postur janggal

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan:

- a. Pihak sekolah dapat membuat program penggunaan backpack yang aman untuk anak-anak.
- b. Siswa-siswi mempunyai kesadaran untuk menggunakan *backpack* dengan benar.
- c. Institusi dan saya sendiri, dapat lebih memperhatikan keselamatan dan kesehatan di lingkungan sekolah baik dari segi ergonomi maupun lingkungan.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Murid-murid yang akan di amati dalam penelitian ini adalah siswa SD-SMP lazuardi yang berusia 6-16 tahun dimana tubuh mereka masih dalam tahap pertumbuhan dan mudah terganggu kesehatannya dengan lingkungan yang tidak seimbang, seperti halnya penggunaan ransel dengan beban berlebihan dan cara penggunaan yang tidak tepat.

Penelitian ini hanya akan fokus pada hal-hal berikut:

- a. Berat *backpack* yang dibawa ke sekolah ,
- b. Ukuran punggung anak dan ukuran *backpack*
- c. Postur Janggal dan cara membawa *backpack*.

Dan tidak memperhatikan faktor disain atau material backpack itu sendiri , aktifitas anak diluar sekolah serta faktor-faktor lain yang mungkin juga berpengaruh terhadap perubahan postur.



Bab 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. ERGONOMI

Dunia anak-anak adalah dunia dengan penuh gerakan dan aktifitas, ketika memasuki usia sekolah, anak-anak akan memperoleh lingkungan yang lebih luas dan aktifitas yang lebih banyak. Anak-anak seperti halnya dengan orang dewasa membutuhkan lingkungan atau alat bantu yang *ergonomis* untuk mendapatkan hasil yang optimal dari kegiatannya untuk terbebas dari risiko penyakit yang ditimbulkan akibat ketidaksesuaian lingkungan/alat bantu sekolah dan kegiatannya.

2.1.1. Pengertian Ergonomi

Istilah ergonomi pertama kali dicetuskan pada tahun 1950 oleh sekelompok ahli medis, psikologi dan insinyur di United Kingdom (UK) untuk menjelaskan aplikasi multidisiplin ilmu yang dirancang untuk memecahkan masalah-masalah teknologi pada masa perang. Ergonomi berasal dari bahasa Yunani, *ergos* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti aturan-aturan. Ilmu ergonomi berfokus pada manusia, merupakan multidisiplin ilmu, dan berorientasi lebih pada aplikasi (Pulat, 1992). Ergonomi merupakan aplikasi dari ilmu-ilmu kesehatan atau medis, psikologi, maupun teknik (Pheasant, 1999; Plog, 1988)

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari karakteristik (kemampuan / kapabilitas, keterbatasan, motivasi dan tujuan) manusia dalam menentukan desain yang tepat bagi lingkungan kerja dan kehidupan kerja sehari-hari (Plog, 1988).

Hal ini meliputi manusia yang melakukan pekerjaan, cara melakukan pekerjaan tersebut, peralatan dan perlengkapan yang digunakan, tempat kerja dan aspek psikologi dari situasi kerja (Pheasant, 1978)

Literatur lain mendefinisikan ilmu ergonomi sebagai ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dan objek yang mereka gunakan serta lingkungan kerjanya. Dengan demikian elemen-elemen penting yang terlibat adalah manusia, objek atau alat, lingkungan kerja, dan interaksi di antara elemen-elemen tersebut (Pulat, 1997).

Dr. Suma'mur dalam bukunya yang berjudul "Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja" mendefinisikan ergonomi sebagai ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang dengan tujuan agar tercapai produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal mungkin, dalam ruang lingkup yang antara lain meliputi penyetaraan pekerjaan terhadap tenaga kerja secara timbal balik untuk efisiensi dan kenyamanan kerja.

Dari berbagai definisi diatas, dalam buku Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan Kerja, Dr. Gempur menyimpulkan bahwa pengertian kerja (ergon) secara sempit adalah kegiatan yang mendapat upah. Tetapi pengertian secara luas adalah semua gerakan manusia merupakan kerja, meski tidak mendapatkan upah. Ergo (sama dengan gerak/kerja) yang nomos (sama dengan alamiah) adalah gerakan yang efektif, efisien, nyaman, aman, tidak menimbulkan kelelahan dan kecelakaan sesuai kemampuan tubuh tetapi mendapatkan hasil kerja yang lebih optimal. Oleh karena itu dalam pendekatan ergonomi diperlukan keseimbangan antara kemampuan tubuh dan tugas kerja.

2.1.2. Prinsip Dasar Ergonomi

Memahami prinsip ergonomi dapat mempermudah evaluasi setiap tugas atau pekerjaan. Ilmu pengetahuan dalam ergonomi sendiri terus mengalami kemajuan seiring dengan kemajuan teknologi yang digunakan dalam pekerjaan.

Prinsip ergonomi adalah pedoman dalam menerapkan ergonomi di tempat kerja. Menurut Mcleod (1999) terdapat dua belas prinsip ergonomi, yaitu sebagai berikut :

1. Bekerja dalam posisi atau postur normal
2. Mengurangi beban berlebihan
3. Menempatkan peralatan agar selalu berada dalam jangkauan
4. Bekerja sesuai ketinggian dimensi tubuh
5. Mengurangi gerakan yang berlebihan dan berulang-ulang
6. Minimalisasi gerakan statis
7. Minimalisasikan titik tekan
8. Mencakup jarak ruang
9. Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman (tidak bising, suhu lingkungan normal, pencahayaan baik, dan lain-lain)
10. Melakukan gerakan, olah raga, dan peregangan saat bekerja
11. Membuat agar *display* dan *control* mudah dimengerti
12. Mengurangi stress

2.1.3. Kemampuan Tubuh dan Penampilan Seseorang (Performance)

Dr. Gempur dalam bukunya menjelaskan bahwa penampilan seseorang ditentukan oleh interaksi antara kemampuan tubuh dengan tuntutan tugas/aktivitas. Oleh karena itu penampilan seseorang (PS) sama dengan keseimbangan antara kemampuan tubuh (KT) dengan tuntutan tugas (TT), Jika tuntutan tugas lebih besar daripada kemampuan tubuh ($TT > KT$) maka terjadi rasa tidak nyaman, kelelahan (*overstress*), kecelakaan, cedera, rasa sakit, penyakit, produktivitas menurun. Begitu pula, apabila tuntutan tugas lebih kecil daripada kemampuan tubuh ($TT < KT$), maka terjadi *understress* antara lain : kejenuhan, kebosanan, kelesuan, kurang produktif, sakit.

Faktor-faktor kemampuan tubuh antara lain:

- a. Karakteristik seseorang (pribadi) berkaitan dengan faktor-faktor; usia, jenis kelamin, antropometri, pendidikan, pengalaman, status, agama, status kesehatan, kesegaran tubuh.
- b. Kemampuan fisiologis, antara lain: kemampuan dan daya tekan kardiovaskuler, serat otot, pancaindera, dan lain-lain.
- c. Kemampuan psikologis berhubungan dengan : kemampuan mental, waktu reaksi, kemampuan adaptasi, stabilitas emosi, dan lain-lain.
- d. Kemampuan biomekanik berkaitan dengan: kemampuan dan daya tekan sendi dan persendian, tendon dan jalinan tulang.

Faktor-faktor tuntutan tugas, antara lain:

- a. Karakteristik tuga/aktivitas ditentukan : karakter peralatan dan mesin, tipe, kecepatan irama dan lain-lain.
- b. Organisasi berhubungan dengan fisiologis : jam kerja, jam istirahat, kerja malam dan bergiliran cuti, manajemen dan lain-lain.
- c. Lingkungan berkaitan dengan : fisik (bising, getaran, radiasi, warna, debu), kimia (gas, cairan, uap, fume, kabut/mist, asap, aroma) mental/psikologis (teman kerja, suasana kerja) biologi (bakteri, virus, jamur, tumbuhan, hewan) sosio budaya.

Ada tiga hal penting dalam mempelajari Ergonomi, yaitu ;

1. Ergonomi menitikberatkan manusia (human-centered). Ini diterapkan pada manusia dan fokus ergonomi pada manusia merupakan hal yang utama bukan pada mesin dan atau peralatan. Cocok bagi mereka yang ingin mengembakan sistem kerja.
2. Ergonomi membutuhkan bangunan sistem kerja yang terkait dengan pengguna.
3. Ergonomi menitikberatkan pada perbaikan sistem kerja. Suatu perbaikan proses harus disesuaikan dengan perbedaan kemampuan dan kelemahan setiap individu, hal ini harus dirumuskan dengan cara diukur baik secara kualitatif maupun kuantitatif. (Santoso,2004)

2.1.4. Metode dan Pendekatan Ergonomi

- a. Pendekatan Biomekanik : menitik beratkan pada pertimbangan beban tekan internal, seperti kompresi tekan pada vertebral dengan penetapan rekomendasi beban maksimal obyek. Sangat cocok pada kondisi kerja dengan frekuensi angkat cenderung rendah dan beban angkat melebihi beban yang direkomendasikan.
- b. Pendekatan Fisiologi : Fokus perhitungan adalah tingkat konsumsi energi sebagai kebutuhan energi maksimal sebagai rekomendasi berat beban angkat. Metode pendekatan Fisiologi dapat digunakan pada kondisi kerja dengan kriteria beban dan frekuensi angkat tergolong sedang.
- c. Pendekatan psikofisik. Penilaian persepsi beban angkat sebagai cara menentukan batas maksimal yang direkomendasikan. Pada kondisi kerja yang mempunyai frekuensi angkat sering tapi beban angkat ringan.

2.2. Pertumbuhan dan Perkembangan Anak

Dalam buku mengenai kesehatan anak yang disusun oleh staff pengajar ilmu kesehatan fakultas kedokteran universitas Indonesia menyatakan, seorang anak bukan merupakan seorang dewasa dalam bentuk kecil, karena ia mempunyai sifat berlainan dari orang dewasa. Ia harus tumbuh dan berkembang sampai dewasa agar dapat berguna bagi masyarakat.

Walaupun pertumbuhan dan perkembangan berjalan menurut norma-norma tertentu, seorang anak dalam banyak hal bergantung kepada orang dewasa, misalnya mengenai makanan, perawatan, bimbingan, perasaan aman, pencegahan penyakit dan sebagainya. Oleh karena itu semua orang yang mendapat tugas mengawasi anak harus mengerti persoalan anak yang sedang tumbuh dan berkembang, misalnya keperluan dan lingkungan anak pada waktu tertentu agar anak dapat tumbuh dan berkembang sebaik-baiknya. Bila lingkungan akibat suatu hal menjadi buruk, maka

keadaan tersebut hendaknya segera diubah sedemikian rupa sehingga pertumbuhan dan perkembangan anak dapat berjalan dengan sebaik-baiknya.

Tahap pertumbuhan anak:

1. Pertumbuhan yang cepat sekali dalam tahun pertama, yang kemudian berkurang secara berangsur-angsur sampai umur 3-4 tahun.
2. Pertumbuhan yang berjalan lamban dan teratur sampai masa akil balik.
3. Pertumbuhan yang cepat pada masa akil balik (12-16 tahun)
4. Pertumbuhan kecepatannya berkurang berangsur-angsur sampai suatu waktu (kira-kira umur 18 tahun) berhenti.

Pada masa prasekolah dan sekolah anak akan tampak kurus yaitu karena pertumbuhan beberapa organ, jumlah jaringan bertambah sedemikian rupa sehingga jumlah jaringan lemak di bawah kulit mengurang.

Masa peralihan dari masa anak ke masa dewasa merupakan masa yang sangat penting. Masa ini disebut masa akil balik, pada permulaan akil balik pertumbuhan cepat sekali. Dalam masa yang pendek ini panjang anak dapat bertambah lebih kurang 10 cm pertumbuhan. Sampai akil balik pertumbuhan anak pria dan wanita kecepatannya berkurang menurut norma tertentu, tetapi setelah itu terdapat perbedaan. Pada wanita di negeri maju akil balik mulai 2 tahun lebih cepat dari pada pria (growth spurt) sehingga pertumbuhan cepat terdapat lebih dahulu daripada pria. Namun jalannya pertumbuhan pria selama masa akil balik lebih cepat dibandingkan dengan anak wanita. Anak pria tumbuh dua tahun lebih lama dengan kecepatan 5 cm pertahun dan pada masa akil balik balik tumbuh beberapa cm lebih cepat daripada anak wanita, sehingga panjang anak pria kira-kira 12 cm lebih panjang dari anak wanita.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan:

1. Faktor Genetis

Tidak semua orang mempunyai panjang/tinggi badan yang sama. Kemampuan untuk menjadi panjang atau pendek diturunkan menurut ketentuan tertentu, sehingga anak yang tinggi biasanya berasal dari orang tua yang tinggi pula

2. Beberapa hormon yang mempengaruhi pertumbuhan

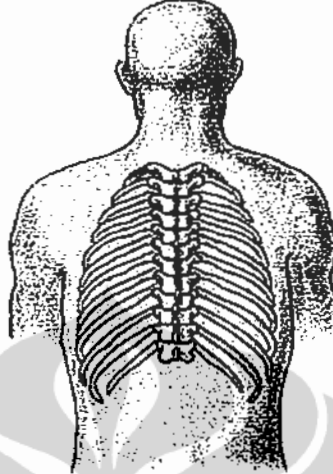
- a. Hormon pertumbuhan hofisis mempengaruhi pertumbuhan jumlah sel tulang.
- b. Hormon tiroid yang mempengaruhi pertumbuhan dan kematangan tulang.

Hormon kelamin pria di testis dan kelenjar suprarenalis dan pada wanita di kelenjar suprarenalis, merangsang pertumbuhan selama jangka waktu yang tidak lama. Di samping itu hormon tersebut juga merangsang pematangan tulang sehingga pada suatu waktu pertumbuhan berhenti. Hormon ini bekerja terutama pada pertumbuhan cepat selama masa akil balik.

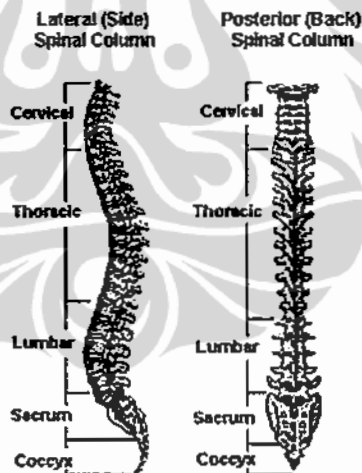
2.3. Sistem Muskuloskeletal

Tubuh manusia dapat berdiri tegak dan bergerak karena adanya sistem utama pada tubuh, ada 2 sistem utama yaitu " sistem kerangka" dan " sistem otot" atau dalam satu sistem kerja disebut sistem muskuloskeletal. Keduanya bekerja secara simultan dengan dukungan subsistem sambungan kerangka atau persendian dan subsistem otot yang didukung oleh aktifitas otot, sumber energi otot, aliran darah dan beban statis otot. Gangguan terhadap salah satu sistem akan mengganggu sistem lainnya, keduanya dituntut berfungsi prima.

Posterior (Back) View
Thoracic Spine and Rib Cage



Gambar 2.1. Tulang belakang dilihat dari posterior



Gambar 2.2. Penampang tulang belakang

Pada posisi berdiri, rangkaian tulang punggung dan otot punggung sangat berperan untuk menjaga keseimbangan tubuh, tulang punggung terbagi lima bagian pokok seperti pada gb.2, bagian paling rawan cedera adalah sambungan (disk) bagian lumbar nomor 5 dengan sacrum no.1 (L5/S1), pada posisi berdiri bentuk sudut L5/S1 adalah yang paling besar sehingga bekerja dengan posisi berdiri mengandung risiko cedera.

Tabel 2.1. Pembagian region kolom tulang belakang

Region	Jumlah tulang	Area tubuh	Singkatan
<i>Cervical</i>	7	Leher	C1-C7
<i>Thoracic</i>	12	Dada/punggung	T1-T12
<i>Lumbar</i>	5 atau 6	Pinggang	L1-L5
<i>Sacrum</i>	5 (menyatu)	Pelvis	S1-S5
<i>Coccyx</i>	3	Tulang ekor	Tidak ada

Vertebrae dikelompokkan dan dinamai sesuai dengan daerah yang ditempatinya. Tujuh vertebra servikal membentuk daerah tengkuk atau leher. Dua belas vertebra torakalis membentuk bagian punggung sekaligus bagian belakang dada. Lima atau enam vertebra lumbalis membentuk daerah lumbal atau pinggang. Lima vertebra sakralis membentuk pelvis atau daerah selangkangan. Tiga vertebra koksigeus membentuk tulang ekor. Pada tulang leher, punggung, dan pinggang, ruas-ruasnya tetap terpisah selama hidup dan disebut sebagai ruas yang dapat bergerak. Ruas-ruas pada dua daerah bawah, yakni sakrum dan koksigeus, pada masa dewasa akan bersatu membentuk dua tulang dan disebut ruas tak bergerak. (Evelyn C. Pearce, Op.Cit., hal. 56.)

Tulang punggung bagian bawah (low back) adalah lumbar dan sacrum, pada setiap sambungan terdapat bantalan atau disk, dipenuhi akar sayraf. Fungsi otot para spinal lumbalis untuk menopang ruas tulang punggung sehingga dapat berdiri tegak bersifat aktif, gerakan lentur ditentukan oleh persendian (Soeyoed H, 2001).

2.3.1 Fisiologi Sistem Tulang

A. Secara umum, fungsi tulang adalah sebagai berikut :

1. Formasi kerangka, tulang-tulang membentuk rangka tubuh untuk menentukan ukuran tulang dan menyokong struktur tubuh yang lain.
2. Formasi sendi-sendi, tulang-tulang membentuk persendian yang bergerak dan tidak bergerak tergantung dari kebutuhan fungsional. Sendi yang bergerak menghasilkan bermacam-macam pergerakan.

3. Perlekatan otot. Tulang-tulang menyediakan permukaan untuk melekatnya otot, tendo dan ligamentum.
4. Sebagai pengungkit, untuk bermacam-macam aktivitas selama pergerakan.
5. Penyokong berat badan, memelihara sikap tegak tubuh manusia dan menahan gaya tarikan dan gaya tekanan yang terjadi pada tulang sehingga dapat menjadi kaku dan lentur.
6. Proteksi atau pelindung, tulang membentuk rongga yang mengandung dan melindungi struktur-struktur yang halus seperti otak, medula spinalis, jantung, paru-paru, alat-alat dalam perut dan panggul.
7. Haemopoiesis. Sumsum tulang merupakan tempat pembentukan sel-sel darah, tetapi terjadinya pembentukan sel-sel darah sebagian besar terjadi di sumsum tulang merah.
8. Fungsi imunologi, limfosit b dan makrofag-makrofag dibentuk dalam sistem retikuloendotelial sumsum tulang. Limfosit B diubah menjadi sel-sel plasma yang membentuk antibodi guna keperluan kekebalan kimiawi, sedangkan makrofag merupakan fagositik.
9. Penyimpanan kalsium. Tulang mengandung 97% kalsium tubuh, baik dalam bentuk anorganik maupun dalam bentuk garam-garam, terutama kalsium fosfat. Sebagian fosfor disimpan dalam tulang dan kalsium dilepas dalam darah bila dibutuhkan.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tulang.

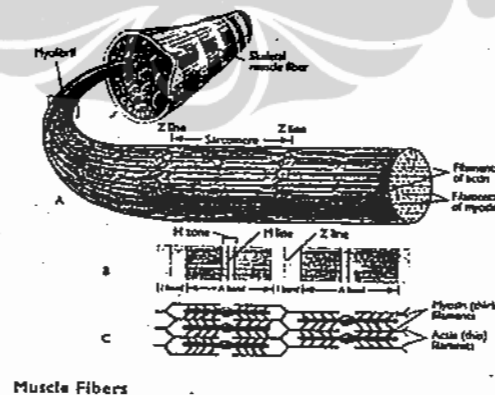
1. Herediter (genetik). Tinggi badan anak secara umum tergantung dari orang tua.
2. Faktor nutrisi. Suplai bahan makan yang mengandung kalsium, fosfat, protein dan vitamin A,C,D adalah hal yang penting untuk generasi pertumbuhan tulang serta untuk memelihara rangka yang sehat.
3. Faktor-faktor endokrin seperti paratiroid hormon (PTH), Tirokalsitonin, hormon pertumbuhan dan Tiroksin.
4. Faktor persarafan, gangguan suplai persarafan mengakibatkan penipisan tulang seperti yang terlihat pada kelainan poliomielitik.

5. Faktor Mekanis. Kekuatan dan arah dari tuberkula tulang ditentukan oleh gaya-gaya mekanis yang bekerja padanya.
6. Penyakit-penyakit mempunyai pengaruh yang kurang baik terhadap pertumbuhan tulang. (Syaifuddin, 2001)

2.3.2. Fisiologi Otot

Kerja fisik sering juga disebut kerja otot. Pada tubuh, otot-otot menduduki sekitar 45% dari berat tubuh. Otot tersusun atas sel otot (yang disebut serat otot) yang memiliki garis tengah penampang sepanjang 0,1 mm dan panjangnya bervariasi di antara 0,5 s/d 14 cm. Banyaknya serat otot bervariasi diantara 100.000 s/d 1 juta. Ujung-ujung serat ini terikat pada ujung otot yang berbentuk serat kolagen dan dapat mengencang (kontraksi) ke satu arah. (Suma'mur, Dr.P.K.Msc,1989)

Setiap otot terdiri atas myofibril yang tersusun atas dua jenis myofilamen : tebal dan tipis. Myofilamen tebal terdiri atas protein miosin dan myofilamen tipis terdiri atas protein aktin. Myofibril sendiri terdiri atas kombinasi diantara myofibril tebal dan tipis. Selama kontraksi otot myofilamen tersebut mengalami pergeseran. (Grandjean, 1997)



Gambar 2.3. Serat otot

Otot dibagi dalam tiga jenis, yakni : *voluntary muscles* (otot sukarela/sadar) yang memiliki bentuk kecil silindrik, berserat panjang, berukuran panjang sampai 30 cm serta menyediakan gerakan sukarela saat mendapatkan perintah; *involuntary*

muscles (otot non-sukarela/tidak sadar) yang bergerak terus tanpa diperintah; dan otot yang khas untuk jantung, yakni *cardiac muscles* (otot jantung).

2.3.2.1 Kekuatan Kontraksi otot

Otot bekerja dengan jalan mengkerut. Istilah lain adalah kontraksi. Pengerutan otot kadang-kadang dapat membuat panjang otot menjadi setengahnya dari keadaan semula. Dalam hubungan ini, kemampuan kerja suatu otot tergantung antara lain pada panjangnya.

Tenaga kerutan merupakan jumlah tenaga keseluruhan dari kerutan-kerutan setiap serat yang menyusun suatu otot. Kekuatan ini dapat mencapai 4 kg gaya per 1 cm² otot. Dengan ini berarti otot dengan luas penampang 5 cm² hanya dapat mencapai kekuatan 20 kg. Semakin pendek otot berkerut, kekuatan menjadi semakin kecil.

Besarnya tenaga otot bukan bergantung pada panjang dari masing-masing serat otot, melainkan ditentukan oleh jumlah serabut otot yang berkerut secara aktif. Kekuatan maksimal dari kerja otot adalah 0,3 – 0,4 N/mm². Misalnya pada otot seluas 100 mm², besarnya kekuatan otot tersebut adalah 30–40 N (3–4 kg). Sebuah otot dapat menghasilkan kekuatan aktif yang paling besar pada saat kontraksi otot baru dimulai. Kontraksi serat-serat otot dipicu oleh ransang saraf yang datang. Kecepatan gerakan berhubungan erat dengan besarnya tenaga otot yang bekerja pada suatu saat tertentu. Dengan kata lain, kecepatan gerakan diatur oleh banyaknya serat-serat otot yang berkerut secara aktif selama waktu tertentu.

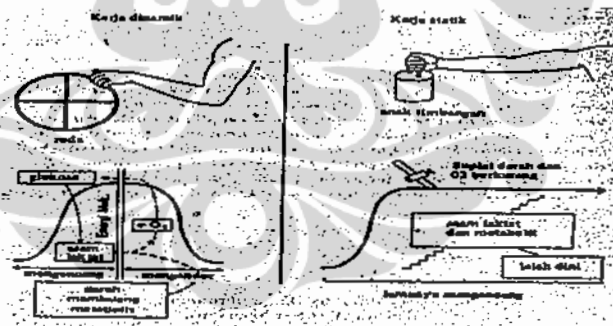
Pada kontraksi yang lama, yaitu pekerjaan otot statis, kelompok serat otot berkerut secara bergiliran agar dapat mempertahankan kontraksi keseluruhan otot. Oleh sebab itu, sebagian kelompok serat tidak berkerut selama otot bekerja sehingga waktu relaksasi untuk tiap serat dapat dipenuhi. (K.H.E. Kroemer and E. Grandjean, 1997)

2.3.2.3 Jenis Kerja otot

Jenis kerja otot ada 2 macam, yakni: kerja otot statis (menetap) dan kerja otot dinamis (ritmis/berirama). Contoh kerja statis misalnya sikap tangan tangan vertikal

yang sedang menjinjing suatu beban, sedangkan contoh kerja dinamik misalnya kegiatan mengayuh sepeda.

Ada perbedaan yang mendasar antara kerja otot yang statis dengan kerja otot yang dinamis. Pada saat melakukan kerja statis, saluran darah terdesak karena naiknya tekanan di dalam otot. Terdesaknya saluran darah menyebabkan luas penampang pembuluh darah berkurang sehingga jumlah darah yang mengalir di dalam saluran darah menjadi turut berkurang. Sebaliknya selama kerja dinamis, otot bekerja sebagai pompa pada proses peredaran darah. Kontraksi menyebabkan perpindahan darah dan pada saat istirahat berikutnya darah akan mengalir kembali masuk ke dalam otot. Pada saat itu, sirkulasi darah meningkat dan otot akan menerima darah sebanyak sepuluh sampai duapuluh kali saat melakukan kerja dinamik daripada saat melakukan kerja statik. Jadi selama kerja dinamis, otot banyak sekali menerima gula dan oksigen, kaya akan energi dan produk kotoran cepat terbuang. (Ir.Suyatno,1985)



gambar 2.4. kerja otot statik dan dinamik

Pada kerja otot yang statis, otot akan tetap berkontraksi dalam periode waktu yang kontinu. Sedangkan untuk kerja otot yang dinamis, kerutan (kontraksi) dan pengenduran (relaksasi) suatu otot terjadi secara silih berganti. Untuk kerja otot dinamis, energi kerja adalah hasil perkalian diantara selisih panjang otot sebelum dan pada keadaan maksimum kontraksi dengan besarnya kekuatan. Energi kerja ini pada kegiatan mengangkat beban/barang sama dengan hasil perkalian kenaikan tinggi terhadap beban. Pada pekerjaan statis, kerja otot tetap dan seolah-olah tidak kelihatan kerja luar, sehingga energi tidak dapat diperhitungkan dari besarnya kekuatan. Kerja

statis lebih menyerupai bekerjanya suatu elektromagnet yang bebannya tetap sekalipun harus mempertahankan tingkat energi yang tetap.

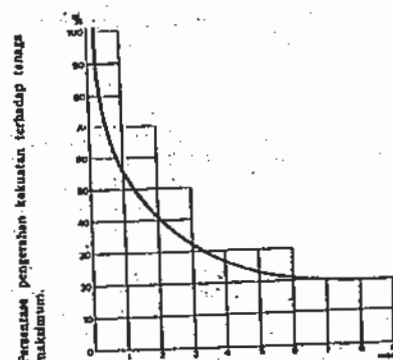
Otot yang melakukan kontraksi dan berat tidak menerima gula maupun oksigen dari darah (darah tidak mengalir ke sel otot), jadi harus memakan cadangannya sendiri. Produk akhir (asam laktat dan lainnya) tidak akan terbuang, sehingga mengakibatkan rasa sakit dan lelah pada otot.

Tabel.2.2. Perbandingan kerja statis dan kerja dinamis

Kerja Statis	Kerja Dinamis
Pengurangan aliran darah	Peningkatan aliran darah
Konsumsi O_2 tidak meningkat	Konsumsi O_2 meningkat
Kontraksi otot menetap	Siklus kontraksi-relaksasi berulang
Produksi energi tidak bergantung pada O_2	Produksi energi bergantung pada O_2
Glikogen otot diubah menjadi asam laktat	Glikogen otot berakhir dalam bentuk CO_2 dan H_2O

2.3.2.4 Efek Kerja Otot Statis

Pada kerja otot statis, peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Jika dikerahkan kekuatan sebesar 60% dari maksimum, peredaran berhenti sama sekali. Jika dipakai hanya 15-20 % tenaga otot statis, peredaran darah dapat dikatakan normal. Grafik berikut memperlihatkan lamanya otot statis dapat bekerja menurut presentasi penggunaan otot. Dapat dilihat bahwa pada pengerahan tenaga 50% dari kekuatan maksimum otot, kerja otot dapat dilakukan selama 1 menit. Sedangkan pada pengerahan kurang dari 20%, kerja otot dapat berlangsung lama. Suma'mur, Dr.P.K.Msc,1989)



Gambar 2.5. Maksimum lamanya kerja otot statis menurut tingkat pengerahan tenaga

Secara fisiologis terbukti, bahwa kerja otot yang statis kurang efisien daripada kerja otot yang dinamis. Pada kerja otot yang statis, konsumsi energi lebih banyak untuk upaya-upaya yang lebih kecil. Penurunan efisiensi ini dicerminkan oleh bertambahnya nadi yang tidak setimpal. Pada tingkat pemakaian energi yang sama, kerja otot yang statik menyebabkan lebih besarnya nadi daripada kerja otot yang dinamis. (Suma'mur, Dr.P.K.Msc. ,1989)

2.4 . Muskuloskeletal Disorder

Muskuloskeletal disorder adalah cedera pada sistem mukuloskeletal. Dimana sistem ini berkaitan dengan otot (muscles) , saraf (nerves), urat (tendon), jaringan ikat keras (ligament), tulang rawan dan persendian (joints). Cedera ini adalah cedera yang diakibatkan oleh cedera yang berulang dan berkembang secara bertahap. Proses cedera ini bisa mengakibatkan rasa sakit yang amat sangat setelah seminggu , sebulan atau bahkan bertahun-tahun. Umumnya muskuloskeletal disorder dihasilkan dari stress mekanik yang berulang pada tubuh dan menyebabkan berkurangnya pergerakan (mobilitas) dan kekuatan (strength) (A Vos, 2007).

Penting untuk membedakan MSDs dan cedera akut (acute injuries), MSDs bukanlah cedera yang disebabkan oleh satu peristiwa tetapi lebih disebabkan oleh keadaan kronis yang tidak segera ditangani dan berkembang menjadi rasa sakit yang amat sangat. Sedang cedera akut adalah trauma fisik yang diakibatkan oleh suatu kejadian yang dan menyebabkan rasa sakit segera, misal patah tangan, keseleo dan lain-lain.

OSHA melalui program ergonominya menyebutkan bahwa MSDs berkembang akibat paparan berulang dari faktor risiko ergonomi sebagai berikut:

- a. Postur janggal atau postur statis
- b. Daya / force (termasuk gerakan dinamis)
- c. Contact Stress
- d. Repetisi (pengulangan)
- e. Getaran
- f. Suhu dingin.

Tabel 2.3. Contoh MSDS

CONTOH MUSKULOSKELETAL DISORDER
Carpal Tunnel Syndrome
Epicondylitis
Herniated Spinal Disc
Spondylolysis
Sciatica
Tendinitis
Low Back Pain
Trigger Finger
Ganglion Cyst
Raynaud's phenomenon

Adanya tanda-tanda / gejala adalah indikasi adanya kelainan muskuloskeletal pada seseorang. Tanda-tanda MSD adalah temuan fisik yang obyektif bawa seseorang mungkin mengalami MSD.

Gejala MSD, dengan kata lain, adalah indikasi fisik bahwa seseorang mungkin sedang mengalami MSD. Gejala-gejala dapat bervariasi keparahannya, tergantung jumlah paparan bahaya MSD yang dialaminya.

Tabel 2.4. Contoh Gejala dan Tanda MSD

Tanda-Tanda MSD	Gejala-Gejala MSD
Menurunnya Kekuatan Pegangan	Mati Rasa
Menurunnya Ruang Gerak	Rasa geli/gatal
Kehilangan Fungsi	Rasa Terbakar
	Kaku
	Keram

Sumber: OSHA Program Ergonomi

2.4.1. MSDs Pada Anak

MSDs pada anak tidak umum terjadi pada persendian dan otot, sendi anak 2-3 kali lebih kuat daripada tulang anak. Sehingga masalah muskuloskeletal pada anak lebih sering terjadi pada tulang, seperti patah tulang dan kelainan tulang belakang.

Kelainan tulang belakang pada anak biasanya disebabkan oleh faktor genetik dan sikap tubuh anak saat beraktivitas. Sikap duduk yang salah saat belajar dan tas sekolah yang terlalu berat, akan mempengaruhi perkembangan otot dan tulang

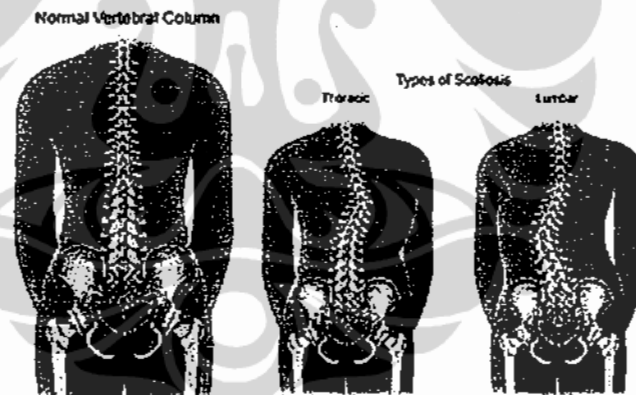
Evaluasi penggunaan..., Chrysanti Dwi Sartika, FKM UI, 2008.

belakangnya. Akibatnya, terjadi ketegangan otot yang berpotensi menimbulkan beragam keluhan, diantaranya nyeri bahu, nyeri leher, mudah lelah, sakit kepala, dan sebagainya. Jika posisi tubuh yang salah ini dibiarkan terus-menerus, maka beresiko menimbulkan kelainan postur.

Berikut beberapa tipe kelainan tulang belakang

1. Scoliosis

Ialah kelengkungan tulang belakang yang abnormal ke arah samping. Ketidaknormalan ini dapat terjadi pada leher, dada maupun pinggang. Berdasarkan derajat kebengkokannya, scoliosis dibedakan menjadi scoliosis ringan atau scoliosis fungsional, dengan derajat kebengkokan kurang dari 20 derajat yang ditandai dengan ketegangan otot. Scoliosis sedang dengan kebengkokan antara 20-40 derajat dan scoliosis berat dengan derajat kebengkokan lebih dari 40 derajat.



Gb. 2.6. Gb. Tulang Belakang normal dan 2 tipe skoliosis

2. Lordosis

Ialah kelainan tulang belakang dimana tulang belakang membentuk kurva yang cukup tajam pada daerah punggung bawah, sehingga anak akan berpunggung lengkung seperti gb. terlihat pada gb.



Gb. 2.7. Tulang belakang dengan lordosis

3. Kyphosis

Tulang belakang yang terkena lordosis akan membentuk kurva pada daerah punggung atas, sehingga anak akan tampak bungkuk.



Gb. 2.8. Tulang belakang dengan kyphosis

Kelainan ini, akan semakin berbahaya jika terjadi pada masa pertumbuhan tulang, karena akan menghasilkan postur tubuh yang buruk, seperti jalan pincang, tubuh membungkuk ke depan. Selain itu kelainan tulang belakang juga berpengaruh pada volume paru-paru ataupun rongga dada menjadi berkurang, karena sebagian sebagian tulang bungkuk tersebut mengambil ruang atau tempat paru-paru. Gejalanya berupa sesak napas, karena kemampuan paru-paru menurun.

2.5 . Ransel/Backpack

2.5.1 Perkembangan *Backpack*

Kata 'Backpack' pertama kali diciptakan/digunakan di USA sekitar tahun 1910. Sebelumnya masyarakat Amerika menggunakan kata 'knapsack' dan 'packsack' untuk menyebut 'backpack' (sampai sekarangpun masih banyak masyarakat Amerika bagian utara yang menggunakan kata tersebut). Sementara itu, orang Inggris menamai backpack sebagai 'rucksack' (berasal dari bahasa Jerman 'rücken' yang berarti punggung), 'haversack' dan 'bergen' (berasal dari sebuah nama pabrik – Bergans, untuk menamai sebuah 'rucksack' yang dilengkapi dengan bingkai esternal yang pada umumnya digunakan oleh angkatan bersenjata Inggris). (webpage.wikipedia.org,)

Sebuah *backpack* (dalam bentuk yang sederhana) diartikan sebagai suatu kantung kain (cloth sack) yang dibawa dibagian punggung seseorang dan dililitkan/digantung dengan dua tali pengikat yang diletakkan diatas kedua bahu sampai dengan bagian bawah ketiak orang tersebut.



Gb.2.9. Ransel/Backpack

Backpack lebih disukai daripada *handbags*, terutama untuk membawa muatan/beban yang berat dalam periode yang cukup lama. Hal tersebut dikarenakan bahu lebih nyaman dan cocok untuk membawa beban berat dalam periode waktu yang cukup panjang dibandingkan dengan tangan. *Backpack* dengan ukuran besar biasanya digunakan untuk mengangkat/membawa muatan/beban diatas 10 kg, biasanya *backpack* jenis ini selain dilengkapi dengan tali pengikat bahu, juga dilengkapi dengan sabuk pengikat pinggul. Tali pengikat dan sabuk ini digunakan untuk menyeimbangkan beban bawaan sehingga semua beban tidak hanya terbeban

pada bagian bahu tapi juga pada bagian pinggul (yang lebih kuat daripada bahu dalam menahan beban). (webpage.wikipedia.org)

2.5.2 Fungsi Backpack

Fungsi utama *backpack* adalah untuk memuat seluruh perlengkapan yang akan kita gunakan akan kita bawa. Namun seiring dengan berkembangnya teknologi, kini banyak jenis *backpack* terutama yang berangka dalam, dijual dipasaran. Fungsi rangka ini selain untuk menyangga badan *backpack* tetap tegak, juga berfungsi mencegah barang didalamnya bergeser dan juga menjaga jarak antara punggung pemakai *backpack* (webpage.boogieadvindo.com, dan webpage.vsi.esdm.go.id).

2.5.3 Kelebihan Backpack Dibandingkan Jenis Tas Lain

Backpack dapat memuat banyak barang, selain itu *backpack* yang dilengkapi "kantong" di bagian dalam, sangat membantu penggunaannya untuk menempatkan barang-barang bawaan.

Dari segi kesehatan penggunaan *backpack* juga dikatakan baik. Berbeda dengan tas bahu, *backpack* justru lebih baik. Ini karena beban *backpack* bakal disebar secara merata di seluruh tubuh dan ditunjang pula dengan otot terkuat, yaitu punggung dan otot perut. Namun, masalah akan muncul jika *backpack* yang dipakai itu terlalu berat atau tidak dipakai sesuai tempatnya. (webpage.republika.co.id)

Dibandingkan dengan tas bahu (tas cangklong) dan tas jinjing, membawa *backpack* lebih baik karena otot yang terkuat dari tubuh adalah otot punggung dan otot abdominal untuk menyangga barang-barang yang berat. Bila digunakan secara benar, berat yang seimbang terbagi ke seluruh tubuh, sehingga luka atau cedera pada bahu dan leher bisa berkurang dibandingkan bila kita membawa tas jinjing atau tas bahu.

Bagi orang yang memiliki kecenderungan bungkuk, *backpack* dapat dijadikan pilihan tepat. Karena dengan bebat yang pas serta cara memakai yang baik, *backpack* dapat membantu memperbaiki postur tubuh menjadi lebih tegak. Postur yang tegak akan membantu tubuh bekerja secara optimal. (webpage.tabloidnova.com)

2.5.4 Komponen-Komponen *Backpack*

Berikut adalah komponen-komponen dari *backpack*,

A. Tali Pinggang



Gb. 2.10 Tali Pinggang

Tali pinggang (*hip belt*) merupakan komponen penting yang akan menentukan tingkat kenyamanan kita saat menggendong *backpack*, karena sebagian besar berat *backpack* tersebut akan ditopang oleh tali pinggang yang jatuh tepat pada posisi tonjolan tulang pinggang. Selain membuat *backpack* menempel mantap di punggung, sabuk ini juga mendukung pemindahan berat *backpack* di bagian pinggang.

Dengan menaikkan *backpack* sedikit lebih ke atas dan mengencangkan sabuk itu di pinggang, sabuk penggendong mengendor dan bahu atau pundak terbebas dari beban. Pilih *backpack* yang mempunyai tali pinggang dengan bantalan empuk dan tidak gampang turun dari pinggang, karena pingganglah yang akan menahan beban lebih banyak dibanding bahu.

([webpage boogieasvindo.com](http://webpage.boogieasvindo.com) dan [webpage sinarharapan.co.id](http://webpage.sinarharapan.co.id)).

B. Tali Penyeimbang Samping



Gb. Tali Penyeimbang

Tali penyeimbang samping berfungsi untuk mengatur tegangan antara tali pinggang dan punggung *backpack* saat kita menggendongnya. Fungsi lain adalah untuk mengatur kestabilannya saat kita berjalan.

([webpage boogieasvindo.com](http://webpage.boogieasvindo.com))

C. Tali Bahu



Gb. 2.11. Tali Bahu

Setiap *backpack* mempunyai dua buah sabuk penggondong (*shoulder strap*) yang menyilang di bahu. Bantalan bahu harus empuk dan terdapat *webbing* pengatur yang dihubungkan dengan bagian atas *backpack*. Bantalan bahu tersebut juga idealnya berbentuk kurva melengkung agar kenyamanan dan posisi jatuh di bahu juga enak, terutama untuk wanita. Bahan bantalan bahu juga harus lembut di kulit maupun pakaian kita. (webpage boogieasvindo.com/index.php,)

D. Tali Pengatur Atas

Kecenderungan alami sebuah *backpack* yang berisi adalah akan menggelayang ke belakang, sehingga kita akan selalu melawan kecenderungan itu dengan membungkukkan badan kita ke depan. Untuk membuat nyaman sebuah *backpack*, maka harus mempunyai ikatan pengatur tambahan di antara badan *backpack* dan puncak bantalan bahu yang berfungsi untuk mendekatkan *backpack* itu dengan punggung pembawa sehingga *backpack* akan tetap tegak di punggung pembawa. Penggunaan pengatur atas ini juga bermanfaat untuk membantu menyebarkan titik beban antara puncak bahu dan tulang leher (webpage boogieadvindo.com,)

E. Tali Dada



Gb. 2.12. Tali Dada

Tali dada selain berfungsi untuk menahan bantalan bahu agar tetap di tempatnya, dan juga membantu sebagai penyeimbang *backpack*.

(webpage boogieasvindo.com,)

F. Pengatur Panjang Bahu

Pada umumnya hampir semua *backpack* dapat diatur panjang punggung *backpack* sesuai dengan panjang punggung pemakai, dengan cara menaikturunkan pengatur yang terbuat dari aluminum, plastik atau webbing. (webpage boogieasvindo.com)

G. Bantalan Punggung

Bantalan punggung adalah titik utama sentuhan antara *backpack* dan punggung kita, oleh karenanya harus nyaman dan mudah untuk diatur. Pilih yang mempunyai mempunyai bantalan di lumbar dan scapula. Bantalan punggung ini juga harus mempunyai rongga udara di bagian punggung. Bahan bantalan punggung ini juga harus cepat kering dan memberi ruang untuk sirkulasi udara.

(webpage boogieadvindo.com)

H. Ruang Utama

Ruang utama ini merupakan tempat kita menaruh tenda, pakaian, dan bahan makanan kita. Aturlah agar benda terberat yang kita bawa dekat dengan punggung. Beberapa *backpack* menggunakan bahan anti air.

(webpage boogieasvindo.com)

2.5.5. Backpack dan Kaidah Ergonomi

Ransel atau backpack adalah salah satu alat untuk membawa beban. Dan membawa beban dengan backpack adalah aktivitas yang dapat digolongkan sebagai aktivitas kerja. Interaksi yang terjadi antara backpack (sebagai obyek kerja) dan manusia perlu dikaji secara ergonomi agar aktivitas membawa beban ini dapat berlangsung aman dan efisien.

2.5.5.1. Metode Membawa Beban Yang Efisien.

Prinsip dasar yang efisien secara umum adalah memposisikan beban sedekat mungkin dengan tubuh untuk mengurangi energi yang dibutuhkan saat membawanya. Ketika beban berada jauh dari tubuh, maka tubuh akan bekerja lebih keras untuk

menjaga keseimbangannya dan hal ini meningkatkan kontraksi statis untuk otot-otot tertentu. Selama dalam posisi membawa beban, otot-otot yang berkontraksi tadi berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan dan *fatigue*/lelah.

Ergonomi dalam hal ini mencoba menemukan metode membawa beban yang efektif dengan berpijak pada prinsip metode yang efisien adalah yang membutuhkan tambahan energi yang paling minim. Untuk menentukan metode membawa beban yang efisien, ahli ergonomi melakukan teknik pengukuran dengan menggunakan *Electromyography* (EMG).

EMG biasa digunakan para ergonomis untuk mendeteksi penyebab terjadinya lelah otot. Pemeriksaan ini juga dilengkapi dengan penilaian subjektif dari pekerja melalui kuisioner seputar letak dan tingkat keparahan dari MSDs.

Klaus (1965) melakukan observasi pada berbagai metode untuk membawa beban seberat 40 kg dan melakukan pengukuran aktivitas EMG pada berbagai kelompok otot. Metode yang diobservasi antara lain:

1. membawa beban dengan dua tangan masing-masing 20 kg
 2. membawa beban bertumpu pada dua pundak masing-masing 20 kg
 3. membawa beban dengan pikulan kayu yang melintang sepanjang bahu
 4. membawa beban dengan backpack melebihi bahu
 5. membawa beban dengan backpack dengan tinggi dibawah bahu
- membawa beban dengan 1 tangan (menjinjing)

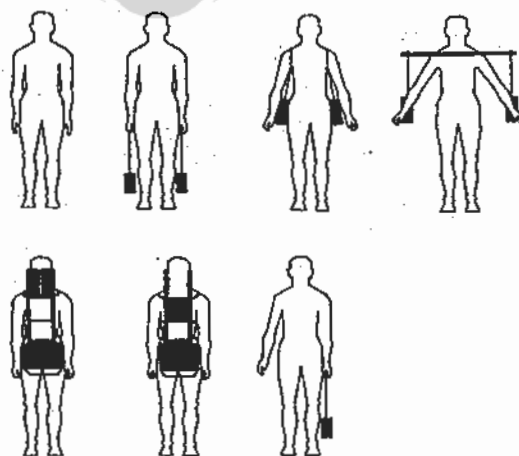


FIGURE 9-6 Common methods of carrying a load.

Gb. 2.13. Metode membawa beban yang efisien

Sumber, Bridger.R.S. 1995

Dari hasil pengamatannya, Klaus menyimpulkan bahwa membawa beban dengan *backpack* yang tingginya tidak melebihi bahu merupakan metode yang cukup efisien yang dapat mengurangi aktivitas otot punggung dan dapat mengurangi tegangan pada tulang belakang terutama daerah lumbar.

2.5.5.2 *Backpack* dan Masalah yang terkait serta faktor penyebab

Lembaga *Backpack Safety America* mengadakan survei pada ahli-ahli *Chiropractic* di Amerika Utara (*North American Chiropractic Survey*). Hasilnya, 89% dari 200 orang ahli *Chiropractic* yang disurvei menyatakan bahwa mereka menerima laporan dari para pasien yang berusia 5-18 tahun yang menderita sakit punggung, leher, dan bahu yang disebabkan oleh tas punggung yang berat.

Menurut Komisi Keamanan Produk Konsumen Amerika (*US Consumer Product Safety Commission*), 6.512 anak dirawat di bagian gawat darurat rumah sakit karena cedera akibat menyanggah tas di bahu. 54%nya adalah anak berusia 5-14 tahun. Sejak tahun 1996, cedera yang terkait dengan *backpack* meningkat menjadi 256%. Para dokter meyakini bahwa alasan insidens sakit punggung pada anak kemungkinan adalah *backpack*. Dr. Andrew Heig dari *University of Michigan* menyatakan bahwa para anak menggunakan *backpack* yang berat dan semakin berat setiap hari.

Penelitian di Milan, Italia, menemukan bahwa rata-rata beban muatan yang disandang oleh para pelajar kelas enam adalah 20,5 lbs (10,25 kg) sampai 27,5 lbs (13,75 kg). Rata-rata beban muatan maksimum adalah 25,3 lbs (12,65 kg). Lebih dari sepertiga murid membawa beban lebih dari 30% berat badan mereka setidaknya sekali dalam seminggu. (webpage.backpacksafe.com.)

Yang terjadi pada tubuh saat menggunakan *backpack* yang berat adalah tertekannya diskus tulang belakang. Eksperimen ilmiah menemukan bahwa menyanggah *backpack* merubah gerakan tulang belakang menjadi lebih terbatas. Ini merupakan faktor risiko bagi terjadinya sakit punggung (Surg Radiol Anat 1999; 21; 109-113). Studi lain menggunakan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) untuk memeriksa efek *backpack* pada diskus intervertebra pada tulang belakang. Diskus intervertebra adalah suatu struktur seperti bantalan yang berisi cairan di antara tulang-tulang yang menyusun tulang belakang. Menurut artikel tersebut, *backpack* merubah

cairan yang terkandung dalam diskus, yang merupakan faktor risiko bagi *disc herniation (slipped disc)* dan *osteosarthritis*.

Penggunaan *backpack* pada salah satu bahu saja juga dapat meningkatkan risiko cedera pada bahu dan tulang punggung. Banyak pelajar melakukan ini karena dianggap terlihat lebih baik. Risiko ini ada karena tanpa sadar para pelajar tersebut telah memberikan beban yang berlebihan pada salah satu bahu (yang seharusnya disangga oleh kedua bahu) yang pada akhirnya menyebabkan cedera pada bagian atas dan bawah punggung atau tulang punggung serta meningkatkan tekanan pada leher dan bahu. Penggunaan *backpack* yang tidak baik juga dapat menyebabkan kejanggalkan postur. Penggunaan *backpack* yang terlampau ketat, dimana tali pengikatnya terlalu kencang menempel pada bahu juga dapat mengganggu peredaran darah dan siklus saraf. Kebanyakan dokter dan ahli terapi fisik menyarankan bahwa anak hanya boleh membawa beban tidak lebih dari 10% sampai 15% dari berat badan mereka sendiri.

Beberapa masalah keselamatan yang juga perlu diperhatikan :

1. Orang yang membawa *backpack* yang besar sering tidak menyadari bahwa mereka membutuhkan ruang yang besar saat bergerak atau berbalik, khususnya di tempat yang sempit.
2. Para pelajar sering cedera saat bepergian dengan *backpack* yang *backpack* yang terlalu besar atau ketika *backpack* tersebut jatuh menimpa mereka.
3. Menyandang *backpack* yang berat dapat mengubah gaya jalan dan meningkatkan risiko jatuh terutama saat menaiki tangga dimana *backpack* membuat pelajar sulit menjaga keseimbangan.

Hasil penelitian "*Effects of Backpacks on Students : Measurement of Cervical and Shoulder Posture*" menunjukkan bahwa ada pengurangan sudut yang signifikan pada craniovertebral saat responden membawa *backpack* seberat 15% dari berat tubuh mereka. Ini berarti bahwa berat *backpack* memiliki efek pada perubahan postur leher dan bahu. Membawa *backpack* seberat 15% dari berat tubuh akan menjadi terlalu berat bagi pelajar berusia 13-16 tahun untuk menjaga postur mereka agar tetap normal. Oleh karenanya, berat beban yang direkomendasikan adalah di bawah 15% dari berat tubuh (Chansirinukor, et al, 2001).

Ada studi baru dari American Chiropractic Association (ACA) yang menunjukkan bahwa *backpack* yang berat dapat mengarah ke sakit punggung dan postur tubuh yang tidak normal di kalangan anak sekolah. Studi yang dipublikasikan di jurnal medis *Spine* tersebut menemukan bahwa penggunaan *backpack* dan berat beban yang dibawa memiliki asosiasi dengan sakit punggung. Studi lain yang dipresentasikan di pertemuan *American College of Sports Medicine* menemukan bahwa anak akan mencondongkan tubuh mereka ke depan dan menundukkan kepala mereka untuk mengakomodasi *backpack* berat yang mereka bawa. (Arie Yanti Maica et.al., 2006)

Dari penjabaran di atas bisa disimpulkan bahwa, pemakaian ransel yang tidak tepat dan atau dengan beban lebih dari 10% berat tubuhnya dapat menimbulkan masalah pada postur anak yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kelainan pada tulang belakang

2.6. Definisi Postur

2.6.1. Postur Normal

Postur kerja yang baik adalah postur dengan seminimal mungkin kerja otot statis, dan dapat melakukan pekerjaan secara efektif dengan kerja otot yang tidak berlebih. Secara umum postur kerja yang bervariasi lebih baik jika dibandingkan dengan postur kerja yang statis, tetapi postur kerja statis dan relaks lebih baik jika dibandingkan dengan postur kerja statis dan tegang.

Postur tubuh adalah posisi relatif tubuh ketika melakukan pekerjaan (Grive dan Pheasant, 1986). Postur tubuh ditentukan oleh ukuran tubuh dan ukuran peralatan atau benda yang digunakan. Pada saat bekerja perlu diperhatikan postur tubuh dalam keadaan seimbang agar dapat bekerja dengan nyaman dan tahan lama. Keseimbangan tubuh sangat dipengaruhi oleh luas dasar penyangga, lantai dan tinggi dari titik gaya berat. Untuk mempertahankan postur tubuh tertentu, seseorang harus

melakukan usaha melawan gaya yang berasal dari luar tubuh dengan melakukan kontraksi otot yang melibatkan sistem muskuloskeletal.

Postur tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kesehatan secara umum, perkembangan tubuh, jenis kelamin, kekuatan dan daya tahan tubuh, kebiasaan, kebutuhan dari tempat kerja dan tradisi sosial dan budaya. (the American Orthopaedic Association, 1964).

2.6.2. Postur Janggal

Secara fisiologis, aktivitas otot akan menghasilkan postur dinamis yang dilakukan pada kondisi postur tubuh yang tidak stabil dan postur statis yang dilakukan pada kondisi tubuh yang stabil. Weiner, 1982, menyatakan bahwa postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu lama akan menyebabkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan postural stress. Misalnya tekanan pada otot bagian leher, lumbar, bahu dan lengan bawah, dapat menyebabkan postural stress yang diakibatkan oleh postur tubuh yang buruk. Efek-efek yang ditimbulkan dari postural stress tersebut biasanya akan dapat hilang dengan melakukan aktivitas yang berbeda atau dengan mengistirahatkan bagian tubuh tersebut sehingga tercapai pemulihan.

Dengan mengacu pada penjabaran dan kesimpulan diatas maka evaluasi akan dilakukan dengan memperhatikan faktor risiko dan kriteria/batasan sebagai berikut;

1. Berat backpack

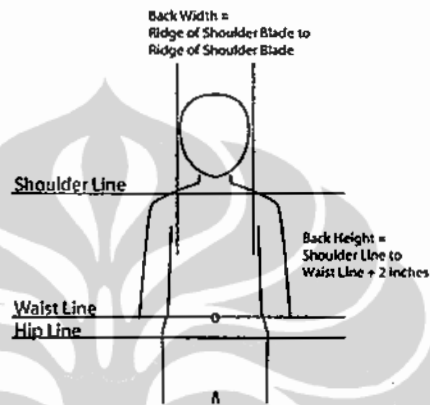
Berat backpack tidak boleh melebihi 10% berat badan anak

2. Dimensi Punggung dan backpack

Ukuran backpack yang ergonomis tidak boleh melebihi punggung anak.

Pedoman untuk mengukur punggung anak diambil dari panduan yang dibuat oleh Chris Adam untuk about.com .

Fitting Guide for a Child's Backpack



2.14. Cara Mengukur untuk *Backpack* Anak

Untuk mengukur tinggi maksimum *backpack*, ukur dari garis bahu ke garis pinggang tambahkan dua inchi. Sedang untuk ukuran lebar maksimum *backpack*, ukur dari garis ketiak kiri dan garis ketiak kanan dengan toleransi satu atau dua inchi.

3. Cara Membawa Backpack, untuk menilai apakah siswa membawa backpack dengan baik atau tidak maka panduan di bawah ini akan di gunakan untuk penilaian.

- Selalu Menggunakan Ke dua tali bahu.
- Atur Tali Bahu sehingga backpack tergantung di bahu dan tidak melebihi garis pinggang.
- Gunakan tali dada jika ada
- Atur Barang di dalam ransel , ikuti tips berikut, letakkan benda yang berat pada bagian bawah, tujuannya adalah untuk meneruskan beban ke panggul.

Backpack yang terbagi beberapa ruangan akan membantu menahan beban pada tempatnya. Letakkan benda dengan permukaan datar di daerah punggung, sehingga punggung terhindar dari tonjolan atau tekanan benda. (Webpage backpack safe.com)

4. Postur

Postur dinilai berdasarkan panduan dari American Physical Therapy Association (APTA), postur dianggap normal atau baik bila memenuhi semua kriteria postur baik. Penilaian postur melalui foto harus memenuhi syarat sbb:

A. Penilaian dari Depan

Foto harus diambil dari depan, dengan tangan ada disisi (samping) badan. Dan terlihat dari ujung kepala hingga ujung kaki.

Tabel . 2.5 Penilaian Postur dari Depan

POSTUR BAIK	POSTUR BURUK
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala tegak lurus 2. Bahu Sejajar 3. Jarak antara tangan dengan tubuh, sam besar 4. Pinggul sejajar 5. Lutut menghadap ke depan 6. Pergelangan kaki tegak 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala miring ke satu sisi 2. Bahu tidak sejajar 3. Jarak tangan dan tubuh tidak sama besar. 4. Salah satu pinggul lebih tinggi 5. Lutut mengarah kedalam atau keluar 6. Pergelangan kaki terlipat sehingga berat badan ada disisi dalam

A. Penilaian dari Samping

Foto harus diambil tegak lurus dari penilai (pengambil foto) dan menampilkan seluruh tubuh (ujung kepala hingga ujung kaki) .

Tabel. 2.6 Penilaian Postur dari samping

POSTUR BAIK	POSTUR BURUK
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala tegak lurus 2. Daggu paralel dengan lantai 3. Bahu sejajar dengan telinga 4. Dada membuat sudut sedang (moderat), dengan punggung belakang tegak. 5. Dinding perut sejajar 6. Punggung bawah sedikit membentuk sudut kedepan 7. Lutut lurus 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala merosot kedepan 2. Daggu miring ke atas dengan kepala ke belakang 3. Bahu jatuh kedepan atau tertarik ke belakang 4. Dada masuk kedalam dan punggung membungkuk 5. Dinding perut melendut 6. Punggung bawah flat (tdk tampak sudut) atau ada sudut ke depan. 7. Lutut menekuk ke depan atau mengunci ke belakang



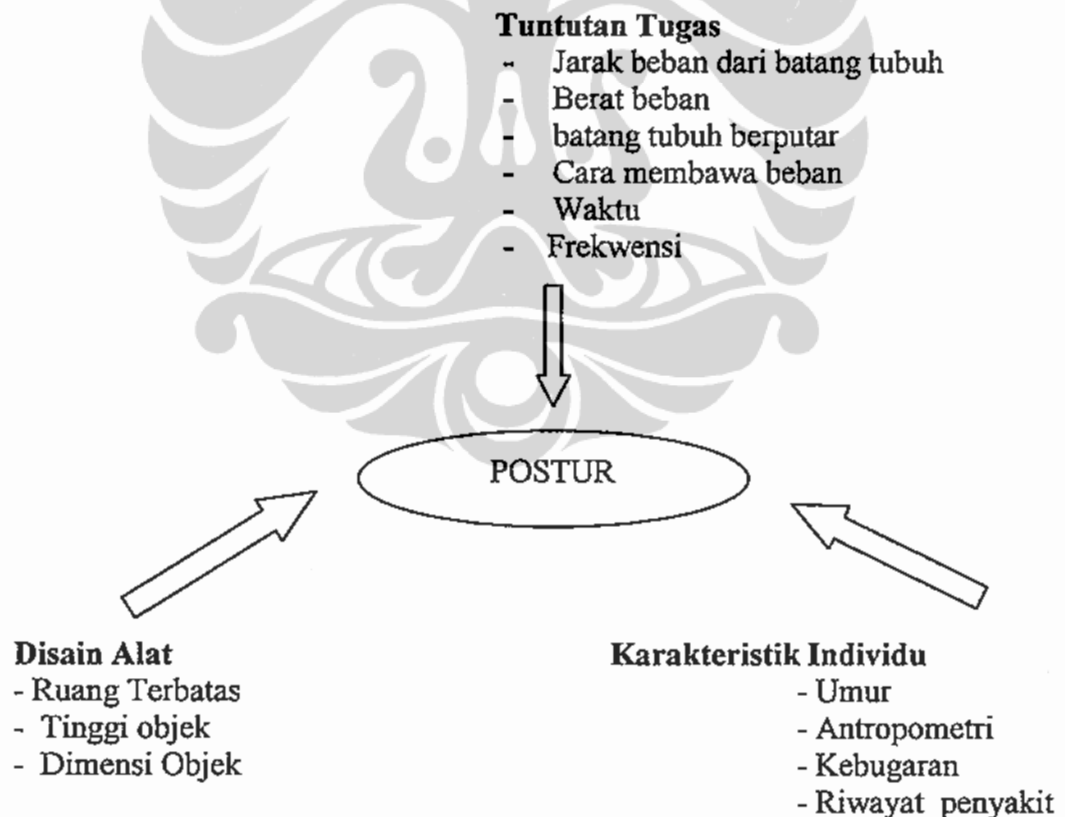
Gb. 2.14. Postur yang baik

Bab 3.

KERANGKA TEORI DAN KONSEP

3.1. Kerangka Teori

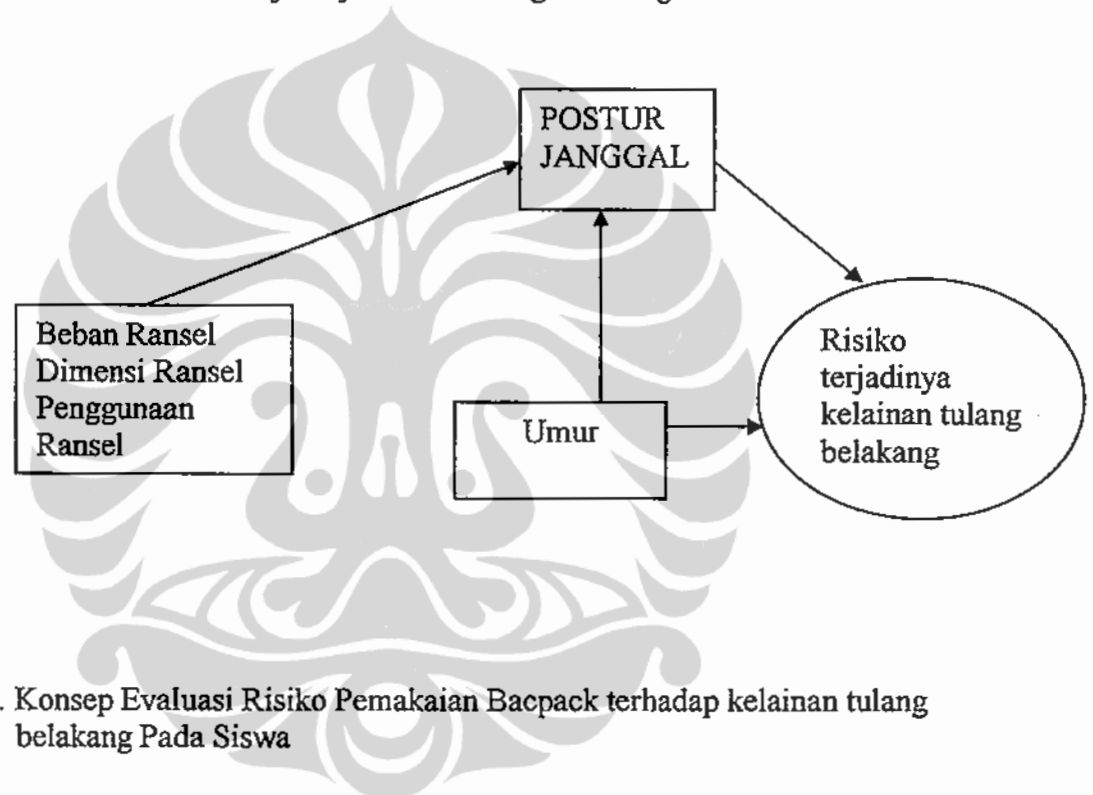
Seperti telah dijabarkan pada bab sebelumnya bahwa postur dipengaruhi oleh faktor-faktor disain lingkungan kerja, karakteristik perorangan (individu) dan jenis tugas.



Gb. 3.1.1. Segitiga Postur
Sumber : Bridger R.S., 1995

3.2. Kerangka Konsep

Konstruk dari penelitian ini adalah mengetahui umur, berat ransel, dimensi ransel dan cara membawa ransel pada siswa terhadap perubahan postur siswa yang merupakan faktor risiko terjadinya kelainan tulang belakang anak.



Gb. 3.2. Konsep Evaluasi Risiko Pemakaian Backpack terhadap kelainan tulang belakang Pada Siswa

3.3. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria	Skala
1	Umur	Usia responden saat pengambilan sampel dalam 3 kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. 6-9 tahun 2. 10-13 tahun 3. 14-16 tahun 	Ordinal
2	Beban Backpack	Beban yang dipindahkan dalam satuan kilogram yang dinyatakan dalam bentuk persentase berat badan dan dikategorikan dalam 2 kelompok.	<p>0= Baik , < 10%</p> <p>1= Buruk , > 10%</p> <p>(National Back Pain Association)</p>	Ordinal
3	Dimensi Backpack	Perbandingan Ukuran Tinggi dan lebar backpack dengan ukuran tinggi dan lebar punggung yang dinyatakan dalam 2 kelompok.	<p>0 = Baik (tidak melebihi ukuran punggung)</p> <p>1 = Buruk (melebihi ukuran punggung)</p> <p>(Chris Adam, 2006)</p>	Ordinal
4	Cara Membawa	Sikap siswa saat membawa	0 = Baik jika,	Ordinal

5.	Backpack	backpack yang dinyatakan dalam 2 kategori yaitu baik dan buruk	<p>a. Menggunakan 2 tali bahu, b. Pengaturan Tali bahu c. Menggunakan tali pinggang d. Menggunakan tali dada e. Bawa barang yang dibutuhkan saja. f. Pengaturan barang di dalam backpack 1= Buruk, jika tidak memenuhi salah satu kriteria baik di atas</p>	Ordinal
	Postur Janggal	Sikap tubuh yang tidak normal yang terjadi pada saat siswa membawa backpack yang menimbulkan risiko terjadinya kelainan tulang belakang dan dikategorikan dalam 2 bentuk yaitu ada dan tidak ada postur janggal	<p>0 = Tidak Ada, jika seluruh kriteria yang ditetapkan oleh APTA dipenuhi. 1 = Ada, jika tidak memenuhi salah satu kriteria yang ditetapkan oleh APTA.</p> <p>(lihat tabel 2.5 dan 2.6 hal. 36)</p>	

Bab 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskripsi analitik atau disebut cross-sectional.

4.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SD dn SMP Lazuardi GIS yang berlokasi di Jl. Garuda Ujung Cinere, Depok. Penelitian dimulai pertengahan Maret hingga akhir Mei.

4.4. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasinya adalah seluruh siswa-siswi di SD-SMP Lazuardi GIS di Cinere, Depok. Dengan jumlah murid 611 orang.

Sampel diambil dengan cara Estimasi proporsi dengan presisi mutlak karena populasi yang tidak homogen yaitu siswa kelas 1 SD hingga kelas 3 SMP (di Lazuardi disebut grade1 -9) dan dipilih secara random melalui sistem kocok/undian.

Dari sistem Epi Info/statcalc, dengan prevalensi *backpain* pada anak-anak rata-rata 22.5% (trousier et al dikutip dari Goodgold et al) , jumlah populasi 611 orang dengan tingkat kepercayaan 99% maka jumlah sampel yang perlu diambil adalah 66 orang.

Dan kemudian sampel dari setiap kelas dihitung secara proporsional.

4.1. Tabel Jumlah Sampel per Kelas

Kelas	N Populasi	n Sampel
1	69	7
2	75	8
3	100	11
4	97	10
5	104	11
6	74	8
7	33	4
8	35	4
9	24	3
Total	611	66

4.4. Pengumpulan Data

Sebelum pengumpulan data dilakukan, diadakan penjelasan singkat kepada guru-guru SD dan Kepala Sekolah mengenai bagaimana dan kapan penelitian ini dilaksanakan.

Data dikumpulkan dengan meminta responden (siswa) untuk datang ke ruangan yang telah ditentukan selama lima hari sekolah, penimbangan dilakukan pada pagi hari sebelum responden tiba dikelasnya sedang pengambilan foto, untuk pemeriksaan postur dan pengisian kuesioner untuk mengetahui cara pemakaian *backpack*, dilakukan pada waktu yang telah disepakati.

Data primernya atau data yang diambil secara langsung adalah, berat badan, berat *backpack*, dimensi punggung anak, dimensi *backpack*, postur anak dan cara membawa *backpack*. Dan data sekundernya adalah data umur dan kelas diperoleh dari arsip sekolah.

4.5. Analisis Data

Analisa data secara kuantitatif ,umur, berat badan, berat *backpack*, dimensi *backpack* dan dimensi punggung dihitung dengan metode mean, untuk mengetahui rata-ratanya selanjutnya dilakukan analisa bivariat dengan uji t independen.

Sedangkan untuk penilaian postur dilakukan melalui pengamatan dengan pengambilan foto dan kuesioner cara membawa *backpack* dianalisa secara kualitatif deskriptif.

Untuk mengetahui kesesuaian pemakaian *backpack* pada siswa dengan pedoman yang direkomendasikan oleh APTA maka data-data diatas akan dianalisa secara kualitatif.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum Lazuardi Global Islamic School Cinere

Lazuardi GIS adalah sebuah sekolah islam yang menerapkan sistem bilingual dengan metode multiple intelligences dan semi moving class. Dalam Lingkungan Lazuardi Global Islamic School Cinere terdapat pra TK, TK, SD dan SMP dan berlokasi di Jl. Garuda Ujung No. 35 Griya Cinere 1, Limo Depok. Memiliki 5 gedung, 1 Masjid dan Lahan Parkir.

Sekolah ini berada dibawah naungan yayasan Lazuardi Hayati yang dipimpin oleh bapak Haidar Bagir dengan Ibu Lubna Asegaf sebagai Direktur Sekolah yang membawahi 3 Kepala Sekolah.

5.2. Waktu Sekolah

5.2.1. Waktu Belajar Siswa di Sekolah

Baik TK, SD, maupun SMP Islam Lazuardi menetapkan waktu sekolah lima hari dalam satu minggu. Sedangkan Pra-TK menggunakan waktu 3 hari dalam seminggu, dengan jadwal kepulangan sebagai berikut :

Pra TK	:	07.30 - 10.00 WIB
TK	:	Senin - Jum'at : 07.30 - 11.00 WIB
SD	:	Senin - Selasa : 07.30 - 13.35 WIB Rabu - Jum'at : 07.30 - 13.00 WIB
SMP	:	Senin - Jum'at : 07.30 - 15.00 WIB

5.2.2. Jam Kerja Karyawan (akademis & non-akademis)

Jam kerja karyawan Yayasan Lazuardi mulai pukul 7.00 dan berakhir pada pukul 16.00 setiap hari mulai Senin hingga Jumat. Kecuali jika ada kegiatan-kegiatan khusus, hari kerja adalah 5 hari dalam seminggu, yaitu Senin sampai Jumat. Untuk hari Sabtu beberapa karyawan di bagian umum, masuk kerja dengan sistem piket.

5.3. Hasil Penelitian

Penelitian tentang evaluasi risiko penggunaan ransel atau backpack pada siswa-siswi SD-SMP GIS Lazuardi dengan melihat 4 faktor yaitu umur, berat backpack, cara penggunaannya, dimensi backpack terhadap postur janggal siswa saat membawa backpack yang merupakan risiko terjadinya kelainan tulang belakang. Survey dilakukan terhadap 72 pelajar yang dipilih secara acak untuk mewakili 611 pelajar SD-SMP GIS Lazuardi. Jumlah Sampel pada pelaksanaan penelitian ini sengaja ditingkatkan dari jumlah minimal yang perlu diambil (66 anak) sesuai dengan saran dari Lemeshow dalam bukunya 'Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan' untuk menjaga keutuhan data.

5.3.1. Analisa Univariat

Analisa univariat ini dilakukan untuk mengetahui distribusi karakteristik dari masing-masing variabel yaitu, umur, beban backpack, dimensi backpack, cara membawa backpack dan postur janggal.

Tabel 5.1. Distribusi Karakteristik Responden menurut umur, beban backpack Dimensi Backpack, Cara Membawa backpack dan Postur Janggal.

Variabel	Kategori	Frekwensi (n = 72)	Persentase (%)
Umur	6 - 9 th	31	43.1
	10 -13 th	34	47.2
	14 - 16 th	7	9.7
Beban Backpack	Baik > 10 % BB	48	66.7
	Buruk > 10 %	24	33.3

Dimensi <i>Backpack</i>	Baik	40	55.6
	Buruk	32	44.4
Cara Membawa <i>Backpack</i>	Baik	12	16.7
	Buruk	60	83.3
Postur Janggal	Normal	40	55.6
	Berubah	32	44.4

Dari Tabel diatas diketahui dari 72 responden bahwa responden yang berusia 6 – 9 tahun terdapat 31 siswa, 10 – 13 tahun terdapat 34 siswa dan 14 – 16 tahun 7 siswa. Yang membawa backpack dengan beban lebih kecil dari 10% terdapat 48 siswa dan sisanya 24 siswa membawa beban lebih dari 10%. Yang memiliki dimensi backpack yang baik terdapat 40 siswa sedang 32 siswa dimensi backpacknya buruk. Dari cara membawa backpack ditemukan hanya 12 siswa yang membawa dengan baik dan 60 siswa lainnya tidak membawa dengan baik.

5.3.2. Analisa Bivariat

Untuk melihat hubungan antara variabel independent , umur, beban backpack, dimensi backpack dan cara membawa backpack dengan postur janggal sebagai variabel dependent

Tabel. 5.2. Distribusi Responden Menurut Umur, Beban Backpack, Dimensi Backpack, Cara Membawa Backpack dengan Postur Janggal

Variabel		Postur Janggal				Total	OR 95% CI	Pvalue
		Tidak ada		Ada				
		n	%	n	%			
Umur	6-9 th	17	54.8	14	45.2	31	1.1	0.675
	10-13 th	18	52.9	16	47.1	34	0.4 - 2.9	
	14-16 th	5	71.4	2	28.6	7		
Beban Backpack	< 10 % BB	28	58.33	20	41.66	48	1.4	0.675
	> 10% BB	12	50	12	50	24	0.5 - 3.8	
Dimensi Backpack	Baik	26	39.39	14	60.61	40	2.4	0.118
	Buruk	14	43.75	18	56.25	32	0.9 - 6.2	
Cara Membawa Backpack	Baik	9	75	3	25	12	2.8	0.243
	Buruk	31	51.7	29	48.3	60	0.7- 11.4	

Tabel 5.3. Distribusi Rata-Rata Berat Backpack terhadap postur janggal

Postur Janggal	Mean	SD	SE	Pvalue	N
Ada	3.01	0.84	0.13	0.034	40
Tidak Ada	3.44	1.34	0.24		32

Dari tabel diatas, maka hasil analisis bivariat akan dijabarkan sebagai berikut;

5.3. 2.1. Umur Dengan Postur Janggal

Terdapat 31 responden yang berusia 6-9 tahun dan dari 31 anak, 14 anak (45.2%) posturnya berubah. Dan dari 34 anak berusia 10-13 tahun, 16 anak (47.1%) terjadi postur janggal. Sedang dari 7 anak berusia 14-16 tahun, 2 anak (28.6%) diantaranya terjadi postur janggal saat menggunakan *backpack*. Hubungan ini secara statistik tidak signifikan ($pvalue = 0.675$). Diketahui pula bahwa responden usia 6 – 9 tahun berisiko 1.1 kali dari responden yang lebih tua usianya untuk terjadinya postur janggal.

5.2.2. Berat *Backpack* Dengan Postur Janggal

Dari 72 responden sebanyak 24 responden (33% dari jumlah sampel) yang membawa ransel dengan beban lebih besar dari 10% berat badannya 12 diantaranya (50%) terjadi postur janggal. Dan dari 48 responden lainnya dengan berat *backpack* lebih kecil dari 10% dari berat tubuh, 20 diantaranya terjadi postur janggal. Hubungan Berat *backpack* terhadap postur janggal yang dinyatakan dalam bentuk rasio secara statistik tidak signifikan ($pvalue = 0.675$), tetapi hubungan ini tampak signifikan ketika berat *backpack* tidak diekspresikan dalam bentuk rasio dari tabel 5.3. ditemukan $pvalue = 0.034$ jadi dapat disimpulkan bahwa beban *backpack* mempunyai hubungan yang bermakna terhadap postur janggal. Dari odd rasio

diketahui pula bahwa responden yang membawa *backpack* lebih besar dari 10% berat badannya berisiko 1.4 kali daripada responden yang membawa *backpack* lebih besar atau sama dengan 10 %

5.3.2.3. Dimensi *backpack* Dengan Postur Janggal

Dan dari 32 responden (44.44% dari jumlah sampel) yang memiliki tas dengan ukuran yang tidak sesuai dengan ukuran punggungnya tampak postur janggal pada 18 responden (56.25%) . Sedang 40 responden lainnya dengan dimensi tas yang baik 14 diantaranya(35%) posturnya juga janggal. Hubungan ini secara statistik tidak signifikan ($pvalue = 0.118$). Diketahui pula bahwa responden yang memiliki *backpack* yang tidak sesuai dengan ukuran tubuhnya berisiko 2.4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang memiliki *backpack* yang sesuai dengan ukuran tubuhnya.

5.3.2.4. Cara Membawa *backpack* Dengan Postur Janggal

Dari 72 responden hanya 12 siswa yang membawa *backpack* dengan baik dan 60 siswa lainnya tidak membawa *backpack* dengan baik. Dan dari 12(16.7%) responden, sebagian besar yaitu 9(75%) responden dapat mempertahankan postur Janggal dengan baik sedang sisanya yaitu 3(25%) responden posturnya menjadi janggal. Sedang dari 60 (83.3%) siswa yang tidak membawa *backpack* dengan baik, 29(48.3%) siswa berpostur janggal dan 31(51.7%) siswa lainnya posturnya tetap normal. Diketahui pula bahwa responden yang membawa *backpack* dengan buruk berisiko 2.8 kali lebih besar daripada responden yang membawa *backpack* dengan baik.

BAB 6

PEMBAHASAN

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi risiko pemakaian backpack pada siswa-siswi SD-SMP Lazuardi GIS terhadap risiko terjadinya kelainan tulang belakang yang diawali oleh postur janggal akibat pemakaian backpack.

Siswa SD-SMP adalah anak-anak dengan rentang usia 6 -- 16 tahun dimana pada usia ini tulang mereka masih terus tumbuh hingga usia 18 tahun, Jika dalam usia itu terjadi gangguan pada tulang, maka pertumbuhan tulang pun akan terganggu.

Setiap pelajar perlu membawa perlengkapan yang diperlukan untuk aktivitas belajar, paling tidak siswa harus membawa buku-bukunya, untuk itu mereka memerlukan suatu alat bantu berupa tas untuk membawa perlengkapan sekolah mereka dan seperti yang telah diuraikan pada tinjauan teori bahwa alat bantu yang paling efisien adalah tas ransel.

Tubuh anak-anak lebih rentan terkena kelainan tulang daripada tubuh dewasa. Ini disebabkan tulang pada tubuh anak-anak masih terus berkembang karena didukung dengan banyaknya kandungan sel-sel tulang rawan pada tubuh mereka. Banyaknya sel-sel tulang rawan pada tubuh mereka menyebabkan tulang mereka lebih mudah berubah bentuk apabila dikenai beban yang berlebihan. Sedangkan orang dewasa, tubuhnya relatif tidak berkembang lagi sehingga sel-sel tulang rawannyapun sudah jauh berkurang. Yang tersisa hanya di beberapa tempat, seperti

ujung-ujung persendian dan cincin batang tenggorokan. Oleh karena itu, tulang orang dewasa lebih kuat dan tidak mudah berubah bentuk dibandingkan tulang anak-anak.

Dari penelitian atau evaluasi yang telah dilakukan di SD-SMP Lazuardi diketahui bahwa hubungan antara berat *backpack* dan postur janggal terdapat hubungan yang signifikan, sedang umur, dimensi *backpack*, cara membawa *backpack* dengan postur secara statistik tidak signifikan, namun secara teori umur, berat *backpack* dan dimensi *backpack* merupakan faktor risiko ergonomi yang memberikan kontribusi bagi terjadinya kelainan tulang belakang.









6.1. Karakteristik Individu

6.1.1. Umur dengan Postur Janggal

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa ada perbedaan proporsi antara responden berusia 6-9 tahun, 10-13 tahun dan 14-16 tahun. Namun dari uji statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut tidak bermakna secara signifikan. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antar umur dengan postur janggal.

Hasil ini berbeda secara teori. Abdoerrahman et al dalam bukunya "Ilmu Kesehatan Anak" menyatakan bahwa anak dengan rentang usia 6-16 tahun merupakan usia dengan masa pertumbuhan tulang. Pada masa anak yaitu usia 6-10 tahun pertumbuhan bersifat linier (memanjang) dan masa remaja (adolensi) pertumbuhan merupakan proses mengisi (penguatan tulang). Pada masa ini juga terjadi sedikit perubahan pada kurva servikal dan torakal sedang pada kurva lumbar peningkatan terjadi sebesar 10% pada rentang usia 7-17 tahun dibandingkan dengan lengkung yang sudah ada saat anak mampu berdiri (Hall, 2003).

Berikut gambaran postur janggal yang diperoleh dari penelitian, tampak jika postur janggal dibiarkan maka pada usia 14-16 tahun bentuk tulang semakin tegas.

		<p>Kelompok usia 6-9 tahun.</p> <p>Tampak anak membawa backpack dengan dimensi yang tidak sesuai tubuh, membuat anak menyesuaikan tubuhnya dengan backpack dan posturnya menjadi sedikit janggal.</p>
		<p>Kelompok usia 10-13 tahun.</p> <p>Anak ini membawa backpack dengan beban > 10% , tampak tubuhnya agak condong ke depan untuk mengkompensasi beban backpack yang dibawa. Sehingga posturnya menjadi janggal. Namun postur masih dapat kembali normal saat tidak menggunakan backpack.</p>
		<p>Kelompok usia 14-16 tahun.</p> <p>Tampak bentuk bahu ini sebelum membawa backpack sudah memiliki bentuk yang janggal (bongkok), saat membawa backpack kurva pada bahu semakin jelas (semakin bongkok) jika hal ini tidak segera di koreksi maka bentuk ini akan menjadi kelainan tulang belakang (kyphosis)</p>
		<p>Kelompok Usia 14-16 tahun</p> <p>Tampak tubuh anak agak tertarik kebelakang atau membuat kurva pada daerah punggung bawah , saat membawa backack kurva menjadi lebih tajam, bila hal ini dibiarkan maka postur ini akan menetap dan menjadi kelainan tulang belakang (lordosis)</p>

Gb. 6.1. Postur Janggal Menurut Usia

Dari penjabaran diatas dapat dipahami bahwa usia 6-16 adalah usia yang rentan terhadap perubahan postur yang jika tidak dikoreksi dalam beberapa tahun dapat menimbulkan kelainan tulang belakang.

6.2. Tuntutan Tugas

6.2.1. Beban *Backpack* dengan Postur Janggal

Dari hasil penelitian diketahui bahwa ada perbedaan proporsi responden yang membawa beban *backpack* lebih dari 10% dengan yang tidak. Dari uji statistik dengan uji t independen yaitu membandingkan rata-rata beban *backpack* yang dibawa siswa selama 5 hari diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara yang membawa beban lebih dari 10 % dengan yang tidak . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara berat *backpack* dengan postur janggal.

Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi arah tulang belakang adalah gaya/beban (Hall,2003). Penelitian lain yang dilakukan oleh Cottorda juga menyatakan bahwa beban *backpack* lebih dari 10% akan mengakibatkan batang tubuh mengarah kedepan dan menurunkan volume paru-paru.

Dan dari penelitian yang dilakukan oleh *The Chiropractors Association of Australia* pada January 2006, menemukan anak-anak yang membawa *backpack* 12 – 20 % dari berat badannya dikombinasikan dengan efek buruk dari postur janggal, hasilnya sangat buruk. Study lain di Australia yang meneliti 380 anak, memakai *backpack* selama 30 menit untuk grade 5 dengan berat rata-rata 5.95 kg dan untuk grade 11 dengan berat rata-rata 6.5 kg. Menunjukkan deviasi ke samping dan atau

kebelakang dari tulang punggung. Anak-anak grade 11 memiliki deviasi spinal lebih parah daripada grade 5. (www.allschools.co.za)

Heidi Orlof, Phd, seorang ahli dari *American College of Sport Medicine*, menyatakan bahwa beban *backpack* yang berat mempengaruhi postur anak-anak secara negatif. Karena anak-anak tidak seperti orang dewasa yang menyesuaikan langkahnya ketika lelah tetapi mengkompensasi berat *backpack* yang tidak proporsional itu dengan menjatuhkan kepalanya dan perubahan postur, stress pada tubuh yang dapat menimbulkan efek langsung pada postur dan jika diabaikan secara bertahap akan menimbulkan kerusakan jangka panjang pada tulang belakang.

Dari penjabaran diatas, dengan rata-rata berat *backpack* yang dibawa oleh responden adalah 9% lebih kecil dari 10% seperti yang direkomendasikan oleh *National Backpain Association* maka dapat disimpulkan bahwa risiko beban *backpack* terhadap perubahan postur pada responden tidak ada .

Namun perlu diwaspadai sebagian responden (33%) yang membawa beban lebih dari 10% dan posturnya berubah memiliki risiko terjadinya kelainan tulang belakang. Dimana dari 33% responden tersebut sebagian besar berusia 6-9tahun.

Risiko pada siswa berusia 6-9 tahun ini akan meningkat jika mengikuti saran dari Dr.Mallika Marshal dalam acara *The Saturday Early Show* yang mengatakan bahwa, untuk anak-anak dibawah 10 tahun untuk mendapatkan postur yang baik ,beban *backpack* yang dibawa tidak boleh melebihi 5 % dari berat tubuhnya.(CBSNEWS.com).

Jadi dapat disimpulkan bahwa beban *backpack* yang dibawa oleh responden dengan usia 6-9 tahun sangat berisiko merubah postur normalnya menjadi janggal

dan jika dibiarkan dalam jangka panjang akan meningkatkan risiko terjadinya kelainan tulang belakang.

6.2.2 Cara Membawa *backpack*

Dari hasil penelitian diketahui bahwa ada perbedaan proporsi antara responden yang membawa *backpacknya* dengan baik dan buruk sehingga *backpack* tidak simetris dengan punggung . Namun secara statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut tidak bermakna secara signifikan. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan cara membawa *backpack* dengan postur janggal

Hasil analisis tersebut berbeda dengan teori yang dikemukakan oleh Bridger dalam bukunya *Introduction to Ergonomics*, membawa beban mempengaruhi tubuh dalam dua hal yaitu satu, meningkat beban fisiologis dan beban otot, kedua metode atau cara membawa beban itu sendiri dapat meningkat tekanan pada postur.

Peneliti dari *Department Occupational Therapy , University of Free State, Australia*, menyatakan bahwa ada perubahan atau deviasi tulang belakang pada anak-anak yang membawa *backpack* terutama jika membawanya dengan tidak baik.

Studi lain yang meneliti pengaruh pemakaian *backpack* pada profil tulang belakang (bahu dan batang tubuh/*trunk*) menunjukkan bahwa pemakaian *backpack* yang tidak simetris, menyebabkan perubahan batang tubuh atas (*upper trunk*) dan bahu dan *cervical lordosis*.

Dari penjabaran diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pemakaian *backpack* yang asimetris pada hampir seluruh responden berisiko merubah postur normalnya

menjadi janggal dan jika tidak dikoreksi dalam waktu yang panjang akan menyebabkan risiko terjadinya kelainan tulang belakang.

6.3. Disain Alat

6.3.1. Dimensi *Backpack* Dengan Postur

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa ada perbedaan proporsi responden yang menggunakan *backpack* dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran punggung dengan yang tidak. Namun secara statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut terbukti tidak bermakna secara signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara dimensi *backpack* dengan postur janggal

Hal ini berbeda secara teori, dimensi *backpack* yang tidak sesuai dengan ukuran punggung dapat merubah postur normalnya menjadi janggal karena punggung dan *backpack* menjadi tidak seimbang sehingga akan menyebabkan tubuh menjadi tidak stabil dan condong ke depan. Untuk meningkatkan kenyamanan dan menurunkan cedera akibat pemakaian *backpack* maka para ahli dari Akademi Bedah Ortopedi Amerika (AAOS) dan Asosiasi Terapis Fisik Amerika (APTA) merekomendasikan bahwa ukuran *backpack* yang digunakan harus sesuai dengan umur anak. Hal ini untuk menghindari pemakaian yang asimetris dan memberi beban yang berlebihan pada otot punggung yang akan menyebabkan perubahan pada postur.

Dari 72 responden ditemukan 32 responden (44%) ukuran *backpacknya* tidak sesuai dengan ukuran punggungnya dimana sebagian besar adalah responden berusia 6-9 tahun yang masih memiliki risiko terhadap perubahan postur yang bila dibiarkan dalam jangka waktu yang cukup lama akan meningkatkan risiko terjadinya kelainan tulang belakang.

6.4. Keterbatasan Penelitian

Banyak keterbatasan didalam penelitian ini, antara lain adalah ;

1. Laporan terjadinya kelainan tulang belakang pada siswa oleh wali murid tidak disertai oleh surat keterangan dokter.
2. Saat Pengambilan Foto untuk penilaian postur janggal , siswa-siswi tidak dapat menggunakan celana pendek dan baju ketat untuk memperlihatkan bentuk tubuhnya.
3. Disadari bahwa terjadinya postur janggal disebabkan oleh banyak faktor risiko, tetapi faktor-faktor selain dari faktor risiko penggunaan *backpack* diabaikan.
4. Keterbatasan dana dan waktu dari penulis menyebabkan tidak semua faktor risiko dapat dievaluasi.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. KESIMPULAN

Kombinasi membawa beban yang berat dan atau dimensi backpack yang tidak sesuai tubuh dengan cara membawa backpack yang tidak benar ditemukan pada sebagian besar siswa-siswi SD-SMP di Lazuardi GIS telah merubah postur normalnya menjadi janggal dan hal ini meningkatkan risiko terjadinya kelainan pada tulang belakang mereka.

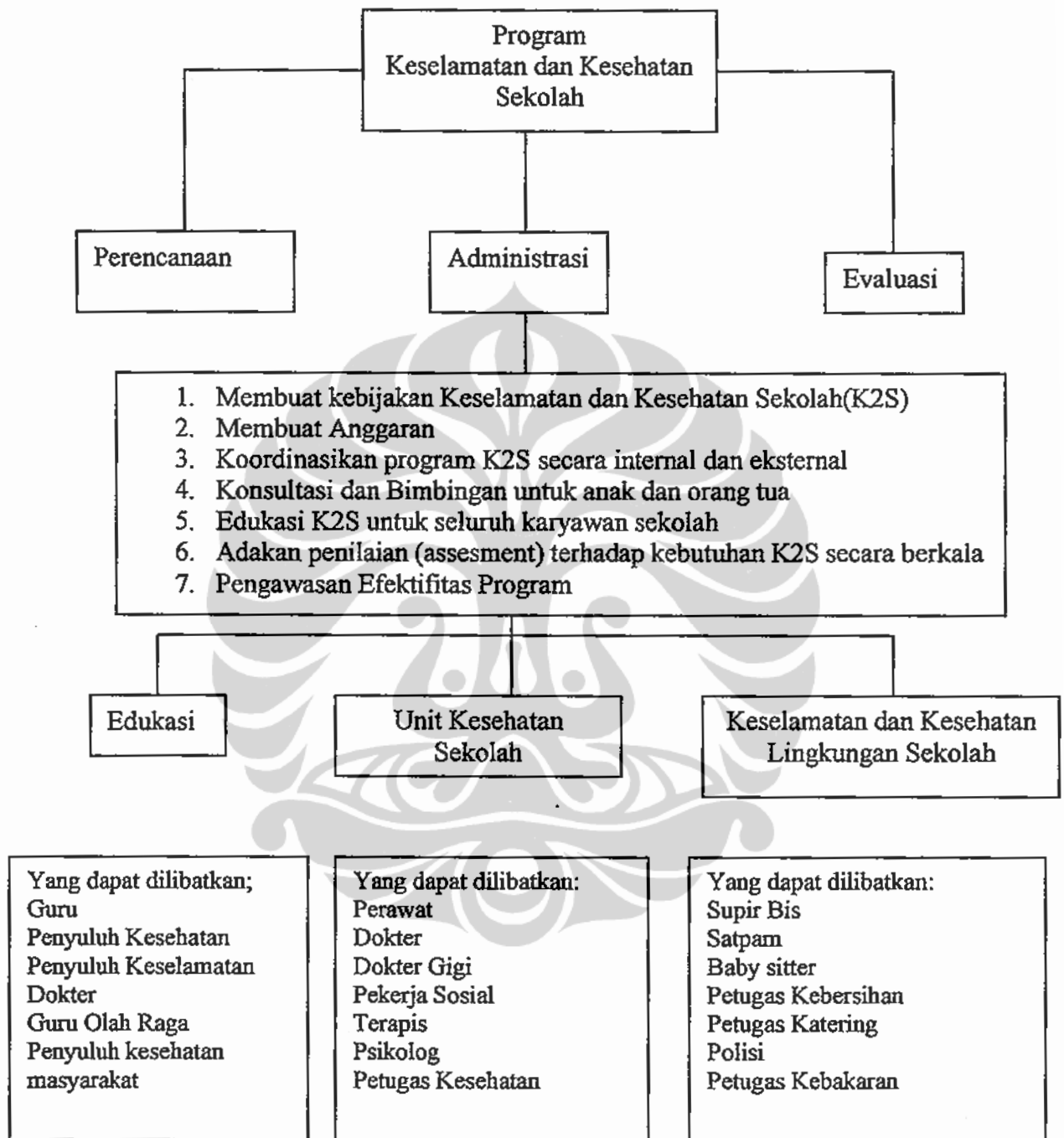
7.2 SARAN

7.2.1. Untuk Sekolah

Setelah mengevaluasi risiko penggunaan backpack terhadap postur janggal pada siswa, penulis menawarkan program sebagai berikut untuk di lakukan di sekolah Lazuardi GIS,

7.2.1.1. Sekolah Mengadakan Bimbingan dan Pengawasan.

Sekolah mengawasi anak-anak dalam merawat kesehatan dan keselamatan diri mereka. Bagian terpenting dalam edukasi keselamatan dan kesehatan diri meliputi individu dan kelompok kecil yang melibatkan murid dan orang tuanya. Program bimbingan dan pengawasan ini perlu direncanakan, diorganisir dan memiliki penanggung jawab yang jelas, berikut bagan organisasi yang dapat diterapkan di sekolah.



Gb. 7.2. Bagan interaksi organisasi dan administrasi program keselamatan dan kesehatan sekolah.

Sumber : Creswell, Newman, Anderson, 1985

7.2.1.2. Program Penurunan Beban Bagi Siswa Berusia 6-9 tahun:

- a. Untuk membawa air minum, gunakan botol dengan volume tidak lebih dari 400 ml.
- b. Jika buku teks dibutuhkan di sekolah tiap harinya, maka sebaiknya sekolah menyediakan tempat untuk menyimpan buku-buku tersebut.
- c. Buku teks dibawa pulang hanya jika ada tugas atau menjelang ulangan.
- d. Sekolah tidak mewajibkan anak untuk membawa buku teks jika buku teks disimpan di rumah, diharapkan guru dapat mengajar anak tanpa anak harus membuka buku teks di sekolah.
- e. Orang tua diharapkan membersihkan backpack anak secara teratur, karena sering anak membiarkan barang-barang yang tidak dibutuhkan di dalam backpack.
- f. Tanyakan pada anak secara teratur, apakah saat membawa backpack mereka merasa lelah atau sakit. Jika ya, perhatikan beban apa yang bisa dikurangi dari backpacknya dan coba sesuaikan penempatan backpack di punggung dengan mengatur kembali tali bahunya.

7.2.1.3. Program Pemakaian Backpack secara Ergonomis bagi Siswa Lazuardi GIS

- a. Untuk menjaga tulang belakang anak tetap bagus, saat membeli backpack pastikan backpack anda memiliki hal-hal berikut ;
 - Tali bahu memiliki bantalan yang cukup tebal dengan lebar kira-kira 5 cm dan dapat diatur.
 - Bantalan untuk menyangga punggung
 - Terbuat dari bahan yang ringan
 - Memiliki beberapa ruang untuk menyimpan barang dengan berbagai ukuran.

- Memiliki tali pinggang
- Ukuran backpack harus sesuai tidak boleh lebih besar dari ukuran punggung Anak. Perhatikan lebar backpack tidak boleh melebihi lebar punggung yang terukur diantara 2 garis ketiak. Dan tinggi backpack tidak boleh melebihi tinggi punggung yang terukur dari garis bahu hingga garis pinggang tambahkan 5 cm.

b. Cara Penggunaan Yang Benar



Langkah 1: pilih yang benar.

Memilih ukuran backpack yang benar adalah langkah penting untuk penggunaan backpack yang aman.

Tip: bawa seseorang untuk membantu kita mengukur backpack kita dengan pas.



Langkah 2: Bagaimana mengemasi barang anda?

- a. Beban tas punggung tidak boleh melebihi 15% berat tubuh.
- b. Distribusikan beban dengan baik
- c. Beban yang lebih berat letakkan ke bagian yang paling dekat dengan punggung

Tip: jika backpack terlalu berat diangkat, itu sudah kelebihan beban.



Langkah 3: angkat dengan benar.

- a. Menghadap ke backpack dan bertumpu dengan lutut lalu
- b. Gunakan kedua tangan
- c. cek berat tas
- d. angkat dengan bantuan kaki
- e. Masukkan tali bahu ke satu tangan baru ke tangan yang lainnya.

Tip: jangan menggantung tas hanya pada satu bahu.



Langkah 4: gunakan dengan benar.

- a. Lepaskan tas dari punggung saat berdiri dalam waktu lama
- b. Gunakan kedua tali bahu
- c. Kencangkan tali bahu sampai terasa nyaman, tapi jangan terlalu kencang.
- d. Gunakan tali pinggang untuk menstabilkan tas anda.

Gb. 7.1. Cara Penggunaan Backpack yang benar
Sumber: webpage backpack safe.com

7.2.1.4. Program Menjaga Kondisi dan Bentuk Tulang Belakang Yang Baik

Untuk memiliki kondisi dan bentuk tulang yang baik maka kombinasi antara asupan kalsium dan aktivitas sangat diperlukan. Oleh karenanya siswa disarankan untuk ;

- a. Minum Susu Setiap Hari.

Kebutuhan kalsium yang dibutuhkan untuk;

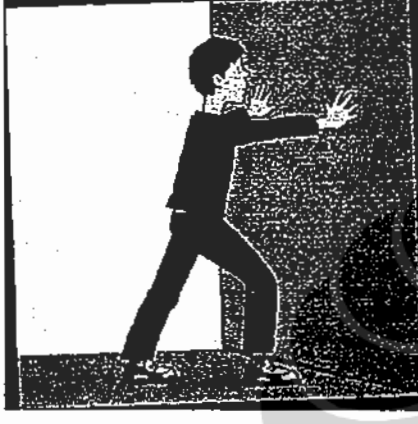


Anak usia 1-9 tahun 500-600 mg/hari

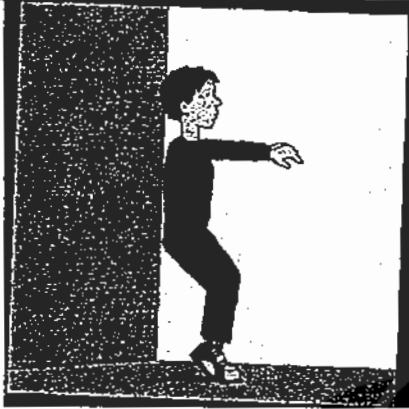

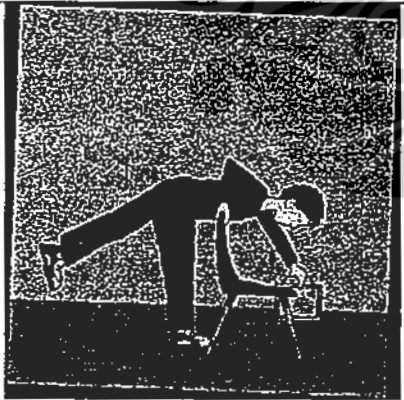
Anak usia 10-18 tahun 1000 mg/hari (Rahmi,2008)



- b. Senam Spinal

Aktifitas di bawah ini akan menjaga tulang belakang siswa menjadi bugar, aman dan kuat.

Secara teratur Lakukan Senam Spinal ini baik di sekolah ataupun di rumah, saat di sekolah dapat dilakukan pada jadwal olah raga atau X hour.

	<p>Peregangan Betis</p> <p>Berdiri menghadap dinding, dengan tangan menapak ke dinding dengan ringan setinggi bahu, salah satu kaki maju ke depan.</p> <p>Pertahankan tumit tetap di lantai lalu tekukan lutut kaki yang depan.(akan terasa peregangan di betis). Ulangi dengan kaki yang lain.</p>
	<p>Peregangan Paha Belakang</p> <p>Ambil posisi tiduran dengan lutut menekuk dan kaki rata dengan lantai. Angkat satu lutut mengarah ke dada.Tahan paha dengan ke dua tangan lalu luruskan kaki .Tekuk kaki mengarah ke perut. Tahan 6 – 10 detik . Ulangi untuk kaki yang lain. (latih 2 kali untuk setiap kaki</p>
	<p>Peregangan Paha Depan</p> <p>Peregangan quadriceps</p> <p>Berdiri menyamping di dinding, tempatkan tangan kiri di dinding dengan sikut menekuk.</p> <p>Pastikan anda dekat dinding untuk merasa kokoh dan tegak lurus. Menjaga bentuk S tulang belakang , angkat kaki kanan dan letakkan tumit di pantat. Jaga posisi ini dan tekuk sedikit kaki kiri saat anda berdiri dengan beban di kaki kiri. Tahan 6 detik dan bernapaslah dengan lembut.</p>

	<p>Berdiri Mengistirahatkan Punggung</p> <p>Berdiri dengan punggung ada di dinding. Biarkan dinding mengambil alih beban dengan bersandar secara perlahan hingga tulang belikat dan dasar punggung bersandar di dinding. Tarik otot perut bawah. Atur kaki, dan tekuk atau luruskan kaki , hingga punggung bawah bersandar dengan nyaman di dinding. Jatuhkan bahu anda, hembuskan nafas dan santai</p>
	<p>Peregangan tulang belakang tengah</p> <p>Sujud seperti pada gambar. Pastikan posisi bahu setelah tangan dan posisi pinggul setelah lutut sehingga punggung rata.</p> <p>Jaga tangan tetap di lantai, dengan lembut duduklah di tumit. Rasakan peregangan di bahu dan punggung bagian tengah.</p>
	<p>Golfer's lift</p> <p>Bayangkan pegolf yang bersandar pada tongkat golfnya saat ia akan mengambil bola dari dalam lubang.</p> <p>Berpeganglah pada suatu objek (kursi, meja dll) dengan tangan kanan.Tarik pusat ke arah tulang belakang. Berdiri dengan kaki kanan dan bungkukkan badan.Jaga punggung tetap lurus dan perlahan angkat kaki kiri tegak lurus kebelakang saat mengangkat beban. Jika salah satu sisi punggung lemah, maka angkat dan luruskan kaki yang lemah itu untuk menjaga tulang belakan pada kurva yang alami dan stabil.</p>

	<p>Mengangkat dan Membawa</p> <p>Usahakan selalu objek berada dekat tubuh. Jaga punggung tegak lurus. Tekuk lutut dan pinggul bukan punggung. Dorong ke atas menggunakan paha. Jangan menjangkau ke depan. Hampiri objek sedekat mungkin.</p>
	<p>Penguatan Tangan</p> <p>Berlutut seperti pada gambar, tangan letakkan tepat dibawah bahu. lutut agak terbuka. Rasakan tubuh seimbang diantara lutut dan tangan, punggung lurus dengan perut ditahan.</p> <p>Perlahan turunkan sikumu dan rendahkan dagumu ke arah lantai dan dorong kembali keatas. Ulangi 5 – 10 kali. Lalu <i>sit up</i>, santai, ubah posisi tubuh dan goyangkan tangan untuk mengendurkan pergelangan tangan dan bahu.</p>

Gb. 7.2. Gerakan Senam Tulang Belakang
Sumber : Webpage backcare.org.uk

7.2.2. Untuk Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Dapat membuat kebijakan untuk menurunkan beban buku-buku yang harus dibawa ke sekolah dengan meninjau ulang metode belajar mengajar di sekolah. Contohnya, siswa-siswi diberikan hand out saja saat di kelas dan guru-guru dapat mengajar berdasarkan hand out tersebut tanpa harus membuka buku teks. Buku teks di simpan di rumah untuk dibaca dan dipelajari sesuai dengan instruksi dari sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoerrachman, M.H. et al, Ilmu Kesehatan Anak 1, Infomedika Jakarta, 1985.
- Bridger, R.S. 1995, Introduction to Ergonomic, Int. Eds. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- C.L. Anderson, B.S., M.S., Dr.P.H. School Health Practice 8th edition, Times Mirror/Mosby College Publishing, 1985.
- Dr. Gempur Sntoso, Drs, M.Kes, Ergonomi, Manusia, Peralatan dan Lingkungan, Prestasi Pustaka Publisher, September 2004.
- Hall, Susan J, 2003. Basic Biomechanics, Int. Eds. New York; Mac Graw-Hill Book Companies, Inc.
- Ir.M.Iqbal Hasan, MM, Pokok-Pokok Materi Statistik 2, edisi kedua, PT Bumi Aksara, Jakarta, Oktober 2005.
- John R. Cameron et al (2003), Fisika Tubuh Manusia, edisi 2, Penerbit Buku Kedokteran, EGS
- Kroemer, K.H.E. and Grandjean. (1997). Fitting the Task to The Human: A Textbook of Occupational Ergonomics, London: Taylor & Francis
- Muliana. 2003, Tinjauan Faktor Resiko Muskuloskeletal Disorder (MDS) pada Leher, Bahu, dan Pinggang Pada Pekerja Perekam Data Badan Pusat Statistik (BPS) Pusat Jakarta Tahun 2003: Sebuah Studi Ergonomi. Depok, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Pearce, Evelyn C. (1992). Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Jakarta; PT Gramedia.
- Sastrowinoto, Ir Suyatno. (1985), Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi, seri manajemen no. 116, Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Shrawan Kumar, PhD, Dsc, FergS, Biomechanics in Ergonomic, Taylor & Francis Inc, 325 Chestnut Street, Philadelphia.
- Stephen Pheasant, Body Space, 2nd edition, Taylor & Francis, publisher since 1978, TJ International Ltd, Padstow Cornwall, Great Britain.

Stanley Lemeshow et al, Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan, Gadjah Mada University Press, 1997

Suma'mur, Dr.P.K.Msc. (1989), Ergonomi Untuk Produktifitas Kerja, Jakarta ; CV Haji Masagung.

Jurnal/Makalah/Laporan

American Physical Therapy Association. Is your child's backpack making the grade?

Arie Yanti Maica et al, Makalah seminar pengembangan profesi kesehatan masyarakat, Ergo Backpack, Universitas Indonesia , Depok 2006

DeVita P, Hong D, Hamill J, Effects of asymmetric load carrying on the biomechanics of walking, J Biomech, 1991.

Gemma Casey, A pilot study of the weight of schoolbags carried by 10 year old Children

Justine Pui-han lai 2001, The effect of shoulder-girdle loading by a school bag on lung volumes in Chinese primary school children

Legg SJ 2005, Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary school

Pediatric Physical Therapy, Development of a Survey to assess backpack use and neck and back pain in seventh and eight graders

Rahmi 2008, Kalsium Penting untuk pertumbuhan tulang dan anak, dapat di akses di www.halohalo.co.id/berita

Shelley A. Goodgold , PT, ScD, Backpack Intelligence: Implementation of a backpack safety program with fifth grade students.

Internet

[www. boogieadvindo.com](http://www.boogieadvindo.com)

www.childergo.com/ergonomics-children.htm, Akses 27 Desember 2007

www.ergonomics.about.com/od/ergonomicsforchildren/a/chbackpacks.htm

www.kompas.co.id/kesehatan/news/0307/10/102628.htm

www.orthobluejournal.com

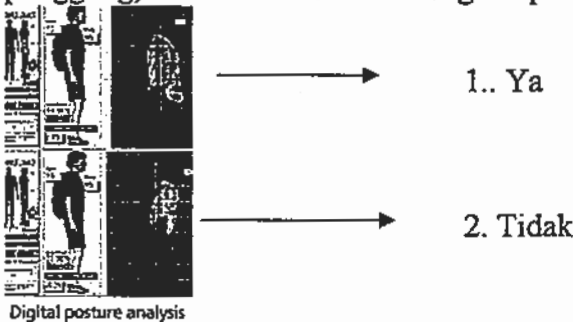
Daftar Responden dan Data Yang Diperoleh

No	Nama	SEX	Kelas	Umur	Ukuran		Berat Badan Kg	Berat Ransel rata-rata Kg	BR/BB
					Punggung cm	Tas cm			
1	Diaz Ryska S	P	1	6	24/34	29/39	25.1	3.36	13%
2	Farel Hafiz	L	1	6	25/34	28/38	23.3	2.36	10%
3	Hafizh Muh.A	L	1	6	26/39	27/40	28.2	2.32	8%
4	Maulida N F	P	1	6	23/30	26/38	17.5	2.6	15%
5	Nisa Karenia	P	1	6	25/34	27/38	22.2	2.02	9%
6	Nurul anisa	P	1	7	24/32	26/38	21.5	2.74	13%
7	Rahanisa Putri	P	1	7	25/35	26/41	23.1	2.46	11%
8	Ariqa N L	P	2	7	24/34	27/39	23.9	2.58	11%
9	Azhar F R	L	2	8	23/37	28/43	28.1	2.44	9%
10	Bagus A H	L	2	7	26/36	27/37	29.3	2.36	8%
11	Diva Adia A	P	2	7	27/36	24/32	23.3	2.6	11%
12	Kesya Dwika A	P	2	7	25/36	27/37	26.3	2.28	9%
13	Muh.Ilham	L	2	8	31/37	25/37	34.2	3.5	10%
14	Mutia Hana T	P	2	7	26/34	26/40	26.7	2.5	9%
15	Nur Alia K	P	2	8	23/30	25/39	19.2	2.68	14%
16	Adibya F	L	3	9	28/38	26/46	30	2.34	8%
17	Atha	L	3	8	27/38	25/43	25.4	2.75	11%
18	Fahreza Ikhsan H.	L	3	8	24/35	28/38	22.7	3.275	14%
19	Fatima Mardiyah	P	3	8	30/40	24/35	33	2.3	7%
20	Fika	P	3	9	29/35	26/36	30.8	3.73	12%
21	Ghani	L	3	9	28/36	28/36	32.1	2.975	9%
22	Muh.Ijlal	L	3	9	26/40	26/46	29.6	2.4	8%
23	Nabila Aqmar	P	3	9	34/38	32/32	44.9	2.82	6%
24	Nadira(Fia)	P	3	9	26/33	25/40	26.9	2.34	9%
25	Nur'aini Febriani	P	3	8	25/40	26/40	40.7	2.525	6%
26	Rozan	L	3	8	28/38	33/43	27.7	3.4	12%
27	Sarah Mahira	P	3	8	27/36	33/25	27.3	2.16	8%
28	Tahya Aqila	P	3	9	33/43	27/39	43.95	4.075	9%
29	Amanisa Bila	P	4	10	35/40	29/46	54.9	5.125	9%
30	Denaneer S	L	4	10	27/33	30/49	25.6	2.76	11%
31	Dhanika A	P	4	10	27/36	22/41	31.7	2.92	9%
32	Fahri	L	4	10	32/38	26/42	36.5	2.46	7%
33	Haekal Arraysyi	L	4	10	31/40	27/36	43.3	2.16	5%
34	Irfan Pratama	L	4	10	30/42	29/43	37.7	2.94	8%
35	Lathifa F (diva)	P	4	9	25/35	27/40	22.8	2.46	11%
36	Mitsalina Inggita	P	4	9	27/36	33/33	32.6	4.18	13%
37	Nurmilati	p	4	9	25/35	24/42	29	3.06	11%
38	Vibby	P	4	10	26/37	24/31	27.8	2.16	8%
39	Astri	P	5	11	28/43	17/39	39	2.3	6%

No	Nama	SEX	Kelas	Umur	Ukuran		Berat Badan Kg	Berat Ransel rata-rata Kg	BR/BB
					Punggung cm	Tas cm			
40	Bagas	L	5	10	34/38	27/40	46.5	3.83	8%
41	Bima R	L	5	10	33/37	27/43	49.9	3.78	8%
42	Damar Auriga	L	5	10	32/36	28/41	33.8	2.02	6%
43	Farhan	L	5	10	35/42	16/37	34,1	4	12%
44	Fatima Kamila	P	5	10	27/39	25/42	28	2.34	8%
45	Narita	P	5	10	30/38	28/43	32	6.15	19%
46	Natasya A	P	5	10	31/40	29/45	36,8	2.42	7%
47	Raka Aditya	L	5	10	33/44	27/44	53,9	6.15	11%
48	Siti Ladiya	P	5	10	27/37	25/38	25.7	4	16%
49	Alia R	P	6	11	28/39	27/42	27.9	3.18	11%
50	Diya Pratiwi	P	6	11	29/38	17/42	29	2.54	9%
51	Galih R	L	6	11	32/45	26/47	40.3	4.76	12%
52	Galuh A	L	6	11	28/39	26/40	30.5	3.26	11%
53	Hafidz F P	L	6	11	38/47	26/39	55	4.78	9%
54	Radifan	L	6	12	31/45	28/40	36.2	6.36	18%
55	Ramzi K	L	6	11	35/46	26/43	66.1	3.96	6%
56	RM Fadilah W	L	6	11	35/42	31/45	49	4.86	10%
57	Teuku M Haikal	L	6	11	33/44	28/44	59.7	3.45	6%
58	Agil	L	7	12	34/51	29/45	53,3	3.975	8%
59	Ashila	P	7	12	31/40	24/34	37,2	3.275	9%
60	M hariz	L	7	13	37/50	24/34	64,2	3.325	5%
61	Olga	P	7	12	37/40	26/40	51,9	2.78	5%
62	Terry	P	7	13	33/44	28/43	45,3	3.45	8%
63	Virga	L	7	12	35/42	27/40	44,8	3.24	7%
64	Andi Noor R	L	8	13	34/43	26/45	51,1	3.5	7%
65	Haritz Luthf	L	8	13	40/50	23/45	72,5	4.05	6%
66	Luzain D R	P	8	14	40/49	25/40	77,9	2	3%
67	Ramadahnatyo	L	8	14	41/45	26/41	83,8	2	2%
68	Siti P Luviana	P	8	14	33/43	25/34	46,9	2	4%
69	Abdul Chakim	L	9	16	43/51	26/42	63,2	4.5	7%
70	Adriane S	P	9	14	33/39	25/43	42	3.2	8%
71	Andhika M	L	9	14	41/46	25/43	54,9	6.83	12%
72	Mutia K	P	9	14	33/45	25/42	48.9	2	4%

KUESIONER

Petunjuk Pengisian ; Silahkan pilih jawaban ananda dan tuliskan No. Pilihan ananda pada kotak yang disediakan

No	PERTANYAAN	JAWABAN
A.	Faktor Individu	
1	Saya adalah : 1. Anak Perempuan 2. Anak Laki-laki.	<input type="checkbox"/>
2	Saya kelas : 1. Satu 6. Enam 2. Dua 7. Tujuh 3. Tiga 8. Delapan 4. Empat 9. Sembilan 5. Lima	<input type="checkbox"/>
3	Umur Saya : 1. 5-7 th. 2. 8-10 th 3. 11-13 th. 4. 14-15 th.	<input type="checkbox"/>
B.	Cara Membawa Ransel	
4	Saat membawa ransel, apakah ranselnya berada pada punggung, antara leher dan diatas garis panggul  1.. Ya 2. Tidak	<input type="checkbox"/>
5	Saat membawa ransel, apakah kamu menggunakan tali pinggang ? 1. YA 2. TIDAK	<input type="checkbox"/>
6.	Saat membawa ransel, apakah kamu menggunakan tali dada ? 1. YA 2. TIDAK	<input type="checkbox"/>

7.	Saat membawa ransel, apakah kamu mengatur barang-barang yang berat dekat bagian Punggung ? 1. YA 2. TIDAK	<input type="checkbox"/>
8	Saat membawa ransel, apakah kamu hanya membawa barang-barang yang dibutuhkan? 1. YA 2. TIDAK	<input type="checkbox"/>









Lampiran Statistik

Uji Univariat

Usia Responden dalam 3 kelompok

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6-9 th	31	25.0	43.1	43.1
	10-13 th	34	27.4	47.2	90.3
	14-16 th	7	5.6	9.7	100.0
	Total	72	58.1	100.0	
Missing	System	52	41.9		
Total		124	100.0		

Perbandingan Ukuran Ransel dan Punggung

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	40	32.3	55.6	55.6
	Buruk	32	25.8	44.4	100.0
	Total	72	58.1	100.0	
Missing	System	52	41.9		
Total		124	100.0		

Cara Membawa Ransel dalam 2 kategori

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	12	9.7	16.7	16.7
	Buruk	60	48.4	83.3	100.0
	Total	72	58.1	100.0	
Missing	System	52	41.9		
Total		124	100.0		

Postur Janggal responden dengan backpack

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak ada	40	32.3	55.6	55.6
	Ada	32	25.8	44.4	100.0
	Total	72	58.1	100.0	
Missing	System	52	41.9		
Total		124	100.0		

MSDS berdsr %BB dlm 2 kel risk

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<10%, kurang berisiko	48	66.7	66.7	66.7
	>10% lebih berisiko	24	33.3	33.3	100.0
	Total	72	100.0	100.0	

Uji Bivariat

Umur yang telah di kelompokkan dengan Postur Janggal

Variables in the Equation

	B	S.E.		Wald		df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
		Lower	Upper	Lower	Upper				Lower	Upper
Step 1(a)				.786	2	.675				
Kel.Umur1										
	.076	.498	.023	.023	1	.878	1.079	.406	2.866	
	-.722	.911	.628	.628	1	.428	.486	.081	2.897	
Constant	-.194	.361	.289	.289	1	.591	.824			

a Variable(s) entered on step 1: Kel.Umur1.

Berat Backpack (%Berat Badan) dengan Postur Janggal

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.450(b)	1	.502		
Continuity Correction(a)	.176	1	.675		
Likelihood Ratio	.449	1	.503		
Fisher's Exact Test				.616	.337
Linear-by-Linear Association	.444	1	.505		
N of Valid Cases	72				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.67.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
	Lower	Upper	Lower
Odds Ratio for MSDS berdsr %BB dlm 2 kel risk (<10%, kurang berisiko / >10% lebih berisiko)	1.400	.523	3.748
For cohort Postur responden dengan tas = normal	1.167	.732	1.859
For cohort Postur responden dengan tas = berubah	.833	.495	1.404
N of Valid Cases	72		

Cara Membawa Backpack dengan postur Janggal

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.205(b)	1	.138		
Continuity Correction(a)	1.361	1	.243		
Likelihood Ratio	2.315	1	.128		
Fisher's Exact Test				.205	.121
Linear-by-Linear Association	2.174	1	.140		
N of Valid Cases	72				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.33.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
	Lower	Upper	Lower
Odds Ratio for Cara Membawa Ransel dalam 2 kategori (Baik / Buruk)	2.806	.691	11.396
For cohort Postur responden dengan tas = normal	1.452	.965	2.183
For cohort Postur responden dengan tas = berubah	.517	.188	1.426
N of Valid Cases	72		