



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI  
PEMANTAUAN GANGGUAN TUMBUH KEMBANG ANAK  
PROGRAM STIMULASI DETEKSI DAN INTERVENSI DINI  
TUMBUH KEMBANG (SDIDTK) ANAK  
TINGKAT PELAYANAN KESEHATAN DASAR  
DI DINAS KESEHATAN KABUPATEN NUNUKAN  
TAHUN 2008**

TESIS

OLEH:

**TOTOK SUBIANTO  
NPM : 0606153696**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA**

**DEPOK, 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI  
PEMANTAUAN GANGGUAN TUMBUH KEMBANG ANAK  
PROGRAM STIMULASI DETEKSI DAN INTERVENSI DINI  
TUMBUH KEMBANG (SDIDTK) ANAK  
TINGKAT PELAYANAN KESEHATAN DASAR  
DI DINAS KESEHATAN KABUPATEN NUNUKAN  
TAHUN 2008**

Tesis ini diajukan sebagai  
Salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT

**OLEH:**

**TOTOK SUBIANTO  
NPM : 0606153696**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA**

**DEPOK, 2008**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tesis dengan judul

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI  
PEMANTAUAN GANGGUAN TUMBUH KEMBANG ANAK  
PROGRAM STIMULASI DETEKSI DAN INTERVENSI DINI  
TUMBUH KEMBANG (SDIDTK) ANAK  
TINGKAT PELAYANAN KESEHATAN DASAR  
DI DINAS KESEHATAN KABUPATEN NUNUKAN  
TAHUN 2008**

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

Depok, 20 Desember 2008

Komisi Pembimbing

( **dr. Kemal N. Siregar, SKM, MA, PhD** )

Anggota

( **R. Sutiawan, S.Kom, MSi** )

**PANITIA SIDANG UJIAN TESIS  
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA**

Depok, 20 Desember 2008

Ketua

( **dr. Kemal N. Siregar, SKM, MA, PhD** )

Anggota

( **R. Sutiawan, S.Kom, MSi** )

Anggota

( **Ir. Ahmad Syafiq, MSc, PhD** )

Anggota

**( Ir. Ade Sutrisno, MKM )**

Anggota

**( Ida Hafrida, SKM, MKM )**



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Totok Subianto  
NPM : 0606153696  
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM UI  
Tahun Akademik : 2006-2008

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

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI  
PEMANTAUAN GANGGUAN TUMBUH KEMBANG ANAK  
PROGRAM STIMULASI DETEKSI DAN INTERVENSI DINI  
TUMBUH KEMBANG (SDIDTK) ANAK  
TINGKAT PELAYANAN KESEHATAN DASAR  
DI DINAS KESEHATAN KABUPATEN NUNUKAN  
TAHUN 2008**

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, 20 Desember 2008

Totok Subianto

## RIWAYAT HIDUP

Nama : Totok Subianto  
Tempat/Tanggal Lahir : Jombang, 18 Juli 1969  
Alamat : Rumah Dinas Kesehatan  
Jln. Ujang Dewa, Depan Puskesmas Sedadap  
Nunukan – Kalimantan Timur  
Status Keluarga : Menikah  
Alamat Instansi : Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan  
Jln. Radio Nomor: 58, Nunukan  
Kalimantan Timur

### Riwayat Pendidikan:

1. SMA Negeri 2 Jombang, lulus tahun 1988
2. Akademi Gizi Depkes RI Malang, lulus tahun 1991
3. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya  
Jurusan Kebijakan Kesehatan, lulus tahun 2003
4. Pasca Sarjana Universitas Indonesia  
Jurusan Informatika Kesehatan, lulus tahun 2008

### Riwayat Pekerjaan:

1992 - 1993 : Staff Puskesmas Malinau, Kabupaten Bulungan  
1993 – 2004 : Staff Dinas Kesehatan Kabupaten Bulungan  
2004 – 2007 : Seksi Gizi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan  
2005 – 2007 : Plnning Officer Proyek HWS Kabupaten Nunukan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, taufiq dan hidayahnya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penyusunan tesis yang berjudul “*Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Program Stimulasi Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang (SDIDTK) Anak Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar di Kabupaten Nunukan Tahun 2008*” tepat pada waktunya. Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan tugas akhir guna memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada Program Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Selama penyusunan tesis ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak H. Trisno Hadi, SKM, Msi, selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan.
2. Bapak dr. Kemal N. Siregar, SKM, MA, PhD, serta Bapak R. Sutiawan, S.Kom, Msi selaku pembimbing utama dan pembimbing II. Tanpa beliau berdua tesis ini tidak akan mempunyai arah.
3. Ibu Indang Trihandini, drg, Dr, M.Kes, selaku Ketua Departemen Biostatistik dan Informatikan Kesehatan Universitas Indonesia beserta seluruh manajemen staff yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
4. Para penguji sidang tesis, yaitu Ir Ahmad Syafiq, Msc, PhD, Ir Ade Sutrisno, Mkes, Ida Hafrida, SKM, MKM, seluruh dosen dan staff di Departemen Biostatistik dan Informatikan Kesehatan Universitas Indonesia dan staff Perpustakaan FKM atas segala masukan dan bantuan yang diberikan.
5. Rekan-rekan di sekretariat Proyek Health Workforce And Services Kabupaten Nunukan (Aries, Linda, Dwi, Anik, Ida, Qia) dan staff saya di seksi gizi (Kartini) yang telah membantu pengurusan pembiayaan pendidikan penulis.
6. Rekan-rekan di Seksi Kesehatan Keluarga (Dini, Rosidah dan Susana) yang telah membantu dalam memberikan data untuk kelengkapan tesis ini.

7. Rekan-rekan (Adi dan Rizal) yang membantu dalam aplikasi program
8. Teman-teman seangkatan di Infokes tahun 2007 (semester genap), yaitu Faizal, Hilmi, Indra, Ira, Evi, Yusrin dan Mahaza atas semua dukungan dan semangatnya selama penulis mengikuti pendidikan.
9. Keluarga yang telah memberikan inspirasi, motivasi dan semangat, sehingga semua dapat berjalan dengan lancar.
10. Semua pihak yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT melimpahkan karunia dan pahala untuk membalas budi baik semuanya. Amiin. Penulis menyadari, banyak terdapat kekurangan dalam tesis ini, sehingga dengan kerendahan hati penulis menerima segala saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menjadikan tesis ini lebih baik dan bermanfaat bagi kita semua. Amien.

Depok, Desember 2008-12-29

Penulis,

**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT**

**Tesis, 20 Desember 2008**

**TOTOK SUBIANTO, NPM. 0606153696**

**Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Program Stimulasi Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang (SDIDTK) Anak Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar Di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan Tahun 2008**

**ix + 133 halaman + 7 tabel + 27 gambar + 17 lampiran**

**ABSTRAK**

Permasalahan kesehatan masyarakat terkait pelaksanaan kegiatan deteksi tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan adalah rendahnya jumlah anak yang dideteksi tumbuh kembang. Jumlah anak yang dideteksi tumbuh kembang pada tahun 2007 sebesar 23,5% (target pada standart pelayanan minimal = 90%). Rendahnya cakupan anak yang di deteksi menyebabkan beberapa anak yang tidak datang lepas dari pengamatan, sehingga perubahan tumbuh kembang tidak bisa terdeteksi secara berkala. Kejadian tersebut menyebabkan kejadian gangguan tumbuh kembang tidak bisa diketahui secara cepat dan akurat. Akibatnya anak terlambat untuk dirujuk ke tempat pelayanan kesehatan lanjutan karena kejadiannya lambat diketahui.

Sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang sedang berjalan belum bisa menjawab kebutuhan manajemen program, sehingga penelitian ini bertujuan agar tersusun model sistem pemantauan yang efektif dan efisien dengan prototipe program dan basis data sehingga dapat mendukung manajemen program. Prototipe diharapkan dapat menghasilkan laporan tepat waktu, cakupan indikator tumbuh kembang anak yang lebih valid, daftar kasus yang terinci, jumlah anak yang melakukan deteksi secara rutin, daftar anak yang harus dideteksi dan informasi keberadaan tenaga terlatih di posyandu, TK dan puskesmas.

Rancangan penelitian ini menggunakan metodologi pengembangan sistem dengan metode *incremental* yaitu menggabungkan elemen-elemen dalam model berurutan linear dengan filosofi iteratif dari metode *prototipe*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan belum berjalan sesuai pedoman. Tenaga pelaksana belum melibatkan kader dan guru TK, keluaran sistem belum menghasilkan informasi kasus baru atau lama, jumlah anak yang dideteksi secara rutin dan persen puskesmas, posyandu dan TK dengan tenaga terlatih.

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa 1) Rendahnya cakupan deteksi disebabkan karena belum ada keterlibatan masyarakat dan lintas sektor terkait dalam kegiatan ini. 2) Sistem informasi yang dikembangkan menggunakan visual programming dengan database dari SQL, agar dapat ditanam di *website*. 3) Sistem baru dapat menghasilkan indikator input, proses dan output yang lebih valid dan lebih cepat. 4) Menghasilkan daftar sasaran yang harus dideteksi tumbuh kembang secara rinci sehingga permasalahan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan dapat terselesaikan.

Daftar bacaan: 39 (1989-2008)

**UNIVERSITY OF INDONESIA  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
POSTGRADUATE PROGRAM  
PROGRAM STUDY ON PUBLIC HEALTH SCIENCES**

**Thesis, 20 Decembers 2008**

**TOTOK SUBIANTO, NPM. 0606153696**

**The Information System Development to Monitor Development and Growth Abnormally Children at Early Detection and Stimulation Development and Growth abnormal Program in Basic Health Services Level Departement of Health Nunukan Regency on 2008<sup>th</sup>.**

ix + 133 pages + 7 tables + 27 pictures + 17 appendices

**ABSTRACT**

It has already known that the problems of public health about development and growth monitoring abnormally children program in Nunukan Regency on 2007<sup>th</sup> is the descent number of the children who detected development and growth. The number of the children who detected development and growth on 2007<sup>th</sup> is 23,5% (minimum standart = 90%). The descent of the children who detected coverage to make some children who don't come to detection and stimulation place out of evaluation, so that development and growth change can't detection regularly. It has to make the children development and growth abnormal can not known on time and accurately. The impact it, the children late revered to the public health service, because it has to late to known.

The information system development to monitor development and growth abnormally children in Nunukan Regency can not given yet manajemen program demand., so that this research goal is to create effective and efficient monitoring system with prototype and basis data so that be able to support manajemen program. Prototype be hoped can to produce routine and incidental report, development and growth indicator program more valid, listing case detail, number of the children who detected routinely, the children listing who have to detected and man power.

This research design to develop system with incremental and iterative model to add elements in the linear structure.

Result of this research known that monitor abnormal development and growth children in Nunukan Regency haven't been doing like the guidelines program yet. Kader posyandu and kindergarden teacher not joint this program yet, output system not result 1) old and new case information 2) number of children to detected routinely and 3) persen posyandu, kindergarden and puskesmas with man power have trained.

This research conclusion to show that 1) Descent of children detected coverage, because kader and another departemet not joined this program yet 2) The information system development with visual programming and SQL database in order to upload website. 3) New system able to produce indicator input, proses and output more valid and fastly. 4) Produce children listing who have to detected development and growth detail so that the problem of abnormal development and growth children in Nunukan Regency can to solved.

References : 39 (1989 – 2008)

## DAFTAR ISI

Hal:

<b>ABSTRAK</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b>	
<b>DAFTAR ISI</b>	i
<b>DAFTAR TABEL</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	viii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	7
I.1.1. Masalah Kesehatan Masyarakat.....	7
I.1.2. Masalah Sistem Informasi.....	7
1.4. Tujuan Pengembangan Sistem.....	8
I.3.1. Tujuan Umum.....	8
I.3.2. Tujuan Khusus.....	9
1.5. Manfaat Penelitian.....	9
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	10
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	12
2.1. Pertumbuhan dan Perkembangan Anak.....	12
2.1.1. Pengertian Pertumbuhan dan Perkembangan.....	12
2.1.2. Ciri-ciri Tumbuh Kembang Anak.....	12
2.1.3. Prinsip-prinsip Tumbuh Kembang Anak.....	14
2.1.4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Tumbuh Kembang Anak.....	14
2.1.5. Aspek-aspek Perkembangan Yang Dipantau.....	19
2.1.6. Beberapa Gangguan Tumbuh Kembang Yang Sering Ditemukan.....	20
2.2. Tahap-tahap Penilaian Perkembangan Anak.....	22
2.3. Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak.....	24
2.4. Penilaian Pertumbuhan Fisik dan Perkembangan Anak.....	26
2.4.1. Penilaian Pertumbuhan Fisik Anak.....	26
2.4.2. Penilaian Perkembangan Anak.....	30

2.5.	Program Stimulasi Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak	32
2.5.1.	Deteksi Dini Penyimpangan Pertumbuhan.....	33
2.5.2.	Deteksi Dini Penyimpangan Perkembangan Anak.....	33
2.6.	Sistem Informasi	36
2.6.1.	Sistem.....	36
2.6.2.	Informasi.....	41
2.6.3.	Komponen Sistem Informasi.....	42
2.6.4.	Kebutuhan Sistem Informasi.....	44
2.6.5.	Transformasi Data Menjadi Informasi.....	46
2.7.	Model Pengembangan Sistem Informasi	48
2.7.1.	Model Klasik/Model Air Terjun.....	48
2.7.2.	Model <i>Prototype</i> .....	49
2.7.3.	Model <i>Incremental dan Iterative</i> .....	51
2.8.	Proses Pengembangan Sistem Informasi	54
<b>BAB 3</b>	<b>KERANGKA PIKIR DAN DEFINISI OPERASIONAL</b>	<b>64</b>
3.1.	Kerangka Teori.....	64
3.2.	Kerangka Pikir Pengembangan Model.....	65
3.3.	Definisi Operasional.....	67
3.3.1.	Komponen Input.....	67
3.3.2.	Komponen Proses.....	68
3.3.3.	Komponen Output.....	69
<b>BAB 4</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>73</b>
4.1.	Lokasi Penelitian.....	73
4.2.	Entitas Pengembangan Model.....	73
4.3.	Metodologi Pengembangan Sistem .....	75
4.3.1.	Tahap Analisis.....	76
4.3.2.	Tahap Perancangan.....	79
4.3.3.	Tahap Pengkodean.....	79
4.3.4.	Tahap Uji Coba.....	79
4.4.	Pengumpulan Data/Informasi.....	80
4.4.1.	Metode Pengumpulan Data.....	80
4.4.2.	Instrumen Pengumpulan Data.....	81
4.4.3.	Informan Pengumpulan Data.....	81
<b>BAB 5</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b>	<b>83</b>
5.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	83
5.1.1.	Keadaan Geografis dan Topografi Wilayah.....	84
5.1.2.	Kependudukan dan Tenaga Kerja.....	84
5.2.	Pembangunan Kesehatan di Kabupaten Nunukan.....	84
5.3.	Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan.....	86
5.3.1.	Struktur Organisasi Dinas Kesehatan Kab. Nunukan.....	87
5.3.2.	Sumber Daya Kesehatan .....	89

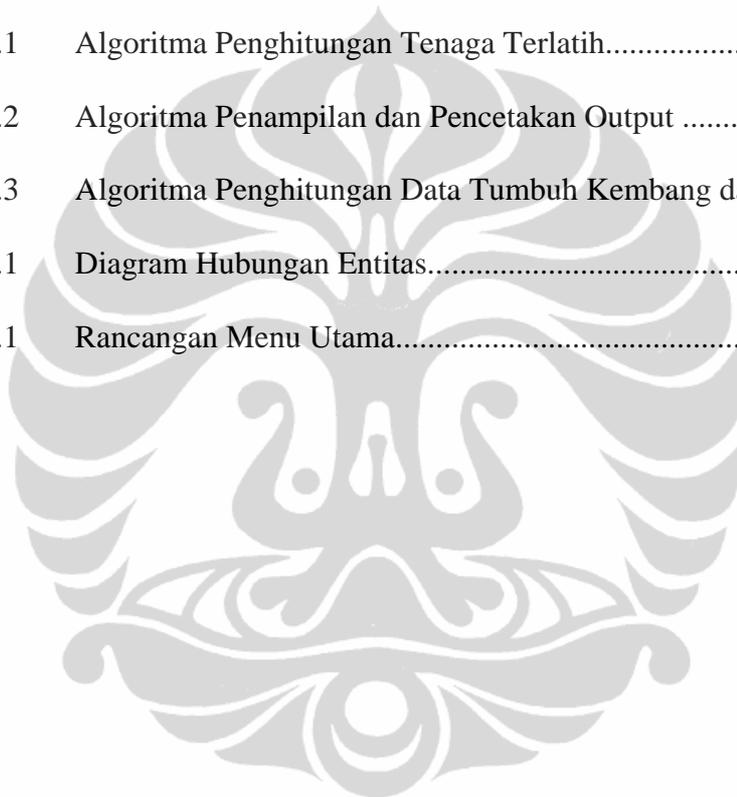
5.4.	Analisis Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Program SDIDTK Anak.....	91
5.4.1.	Analisis Lingkungan Sistem.....	91
5.4.2.	Analisis Komponen Sistem.....	98
5.4.3.	Analisis Sistem Berjalan.....	100
5.4.4.	Analisis Peluang Pengembangan Sistem.....	103
5.5.	Tahap Perancangan Sistem.....	105
5.5.1.	Alur Organisasi Sistem.....	105
5.5.2.	Diagram Alur Sistem.....	105
5.5.3.	Diagram Alir Data.....	109
5.5.4.	Algoritma.....	111
5.5.5.	Rancangan Basis Data.....	114
5.5.6.	Rancangan Prototipe Sistem Informasi.....	115
5.5.7.	Tahap Pengkodean.....	116
5.5.8.	Tahap Implementasi.....	117
<b>BAB 6</b>	<b>PEMBAHASAN</b>	<b>118</b>
6.1.	Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Program SIDDTK Kabupaten Nunukan.....	118
6.2.	Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang .....	122
6.2.1.	Peluang Pengembangan Sistem.....	122
6.2.2.	Keluaran Pada Sistem Informasi Program SIDDTK Anak.....	123
6.2.3.	Perbandingan Sistem Lama dan Sistem Baru serta Kelebihan dan Kekurangan Sistem Baru.....	125
6.2.4.	Aplikasi Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak.....	127
6.2.5.	Database SISDIDTK Anak.....	127
6.2.6.	Pemeliharaan SISDIDTK Anak.....	127
6.2.7.	Rencana Kegiatan dalam Penerapan Sistem Baru.....	128
<b>BAB 7</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>131</b>
7.1.	Kesimpulan.....	131
7.2.	Saran.....	132

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor Gambar:</b>		<b>Hal:</b>
Gambar 2.6.1.	Model Hubungan Elemen-Elemen Sistem.....	37
Gambar 2.6.4.	Model Dasar Sistem Informasi.....	45
Gambar 2.6.5.	Pengalih bentuk Data Menjadi Informasi dengan Empat Langkah Pengolahan Data Statistik.....	47
Gambar 2.7.1.	Model Berurutan Linier.....	49
Gambar 2.7.3.	Model <i>Incremental</i> .....	52
Gambar 2.8.	Elemen-elemen DFD dan Lambang.....	57
Gambar 3.1.	Kerangka Teori Pengembangan Sistem.....	64
Gambar 3.2.	Kerangka Pikir Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak di Kab. Nunukan.....	66
Gambar 4.2.	Diagram Konteks Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Program SDIDTK.....	73
Gambar 4.3.	Pengembangan <i>Incremental</i> .....	76
Gambar 5.3.1.	Struktur Organisasi Dinas Kesehatan Kab. Nunukan.....	87
Gambar 5.3.2.1	Proporsi Anggaran Bidang Kesehatan Kabupaten Nunukan Tahun 2004 – 2007.....	89
Gambar 5.3.2.2	Jumlah Anggaran Bidang Kesehatan Kabupaten Nunukan.....	90
Gambar 5.4.1.	Jumlah dan Jenis Tenaga Kesehatan Terlatih SDIDTK.....	93
Gambar 5.4.1.2	Diagram Konteks Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Kabupaten Nunukan.....	96
Gambar 5.4.1.3	Diagram Alur Data Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak tingkat dasar.....	97
Gambar 5.5.1.	Alur Organisasi Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak	105
Gambar 5.5.2.1	Diagram Alir Sistem Informasi Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar.....	106

Gambar 5.5.2.2	Diagram Alir Sistem Informasi Data Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan.....	107
Gambar 5.5.3.1	Diagram Alir Data (DFD Level 0) Program SDIDTK Anak....	109
Gambar 5.5.3.2	Diagram Alir Data (DFD Level 1) Program SDIDTK Anak....	110
Gambar 5.5.4.	Algoritma SI SDIDTK Anak.....	111
Gambar 5.5.4.1	Algoritma Penghitungan Tenaga Terlatih.....	112
Gambar 5.5.4.2	Algoritma Penampilan dan Pencetakan Output .....	112
Gambar 5.5.4.3	Algoritma Penghitungan Data Tumbuh Kembang dan Anak	113
Gambar 5.5.5.1	Diagram Hubungan Entitas.....	114
Gambar 5.5.6.1	Rancangan Menu Utama.....	115



## DAFTAR TABEL

<b>Nomor Tabel:</b>		<b>Hal:</b>
Tabel 2.3.	Jadwal Kegiatan dan Jenis Skrining/Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak oleh Tenaga Kesehatan.....	26
Tabel 4.3.	Aspek-aspek Pertimbangan dalam Studi Kelayakan.....	78
Tabel 5.3.2.3.	Jumlah Tenaga Kesehatan dan Rasio Ideal Per-100.000 Penduduk Kabupaten Nunukan Tahun 2007.....	91
Tabel 5.4.1.1.	Kunjungan Program SDIDTK Tahun 2007 dirinci Per-Puskesmas.....	94
Tabel 5.4.1.2.	Gangguan Perkembangan Anak Hasil Pemeriksaan pada Program SDIDTK anak Kab. Nunukan Tahun 2007.....	95
Tabel 5.4.4.	Matriks Peluang Pengembangan SISDIDTK Anak Kabupaten Nunukan.....	104
Tabel 6.2.3.	Perbedaan Komponen Sistem Lama dan Sistem Baru.....	126

## DAFTAR ISTILAH/SINGKATAN

APRAS	: Anak Pra Sekolah
Balita	: Umur di bawah 5 tahun
BGM	: Bawah garis merah
BB/U	: Berat badan/Umur
BB/TB	: Berat badan/Tinggi Badan
BPS	: Badan Pusat Statistik
Depkes RI	: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
DFD	: <i>Data Flow Diagram</i>
DSS	: Decision Support System/Sistem Pendukung Keputusan
D/S	: Balita yang datang ke posyandu/Jumlah semua Balita
ERD	: Entity Relation Development
FKM UI	: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
FL	: Formulir Laporan
FRL	: Formulir Rekapitulasi Laporan
GPPH	: Gangguan Pemusatan Perhatian dan Hiperaktivitas
HWS	: Health Work Force And Services
KHPA	: Kelangsungan hidup dan perkembangan anak
KIA	: Kesehatan Ibu dan Anak
KK	: Kepala Keluarga
KLB	: Kejadian Luar Biasa
KPSP	: Kuesioner Pra Skrining Perkembangan
LAN	: Lokal Area Network
LK	: Lingkar Kepala
MME	: Masalah Mental Emosional
MTBS	: Manajemen Terpadu Balita Sakit
NCHS	: <i>National Children Health Standart</i>
N/D	: Balita yang beratnya naik/balita yang datang ke posyandu
Pemkab	: Pemerintah Kabupaten
PKK	: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga

PMD	: Pembangunan Masyarakat Desa
Pokja	: Kelompok Kerja
Posyandu	: Pos Pelayanan Terpadu
RSU	: Rumah sakit umum
SDIDTK	: Stimulasi deteksi dan intervensi dini tumbuh kembang
SD	: Standard Deviasi
SDLC	: <i>System Development Life Cycle</i>
SDM	: Sumber Daya Manusia
SI	: Sistem Informasi
Siknas	: Sistem Informasi Kesehatan Nasional
SPM	: Standar Pelayanan Minimal
SQL	: Structure Query Language
TDL	: Tes Daya Lihat
TK	: Taman kanak-kanak
WHO	: <i>World Health Organization</i> /Organisasi Kesehatan Dunia

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Semenjak Majelis Umum Perserikatan Bangsa Bangsa telah menyetujui Konvensi Hak Anak-anak menjadi Undang-Undang International pada tanggal 20 Nopember 1989, maka akan berdampak terhadap perkembangan manusia dan negara di masa mendatang. Pada konvensi tersebut telah ditetapkan bahwa anak mempunyai hak memperoleh perawatan dan perlindungan serta menentukan bidang-bidang mana saja perawatan dan perlindungan anak hendaknya diberikan. Upaya meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan perkembangan anak yang memungkinkan anak dapat tumbuh kembang secara optimal baik fisik, mental, emosional dan sosial serta memiliki intelegensia sesuai dengan potensi genetiknya (Wijono, 1990).

Kegiatan pemantauan tumbuh kembang anak merupakan penerapan dari program perbaikan gizi masyarakat bidang kesehatan pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) tahun 2004 - 2009. Program pemantauan tumbuh kembang anak merupakan kegiatan pemberdayaan masyarakat dan surveilens gizi (Depkes RI, 2004). Dua kegiatan tersebut di atas adalah bagian dari 5 kegiatan pokok program perbaikan gizi masyarakat untuk menurunkan prevalensi gizi kurang pada anak balita dari 25,8% menjadi 20,0% pada akhir tahun 2009 sesuai dengan indikator dampak program perbaikan gizi masyarakat pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Bidang Kesehatan tahun 2004 – 2009 (Depkes, 2003).

Pemerintah Indonesia telah lama menunjukkan perhatian terhadap ibu dan anak dengan dicanangkannya Dasawarsa Anak Indonesia pada tahun 1986 dan telah diselenggarakan posyandu sebagai wadah masyarakat dari dan untuk masyarakat dalam upaya meningkatkan kelangsungan hidup dan perkembangan anak (KHPA). Dalam rencana induk operasi KHPA telah ditetapkan tujuan umum dari KHPA adalah untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan/perkembangan anak, melalui pelayanan dasar kepada anak dan ibu, terutama bagi mereka yang paling membutuhkan.

Sejalan dengan upaya untuk mencapai tujuan KHPA tersebut, pemerintah telah menyusun program deteksi tumbuh kembang anak sejak tahun 1994 dengan sasaran anak umur 0-6 tahun. Untuk anak umur 0-4 tahun dideteksi di posyandu, sedangkan untuk anak umur 5-6 tahun dideteksi di Taman Kanak-kanak (TK). Untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan pemantauan tumbuh kembang anak, pemerintah telah melatih tenaga dokter, bidan dan perawat di semua propinsi. Namun dari hasil monitoring laporan kegiatan tumbuh kembang anak yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan RI tahun 2006, ternyata hanya 54,5% dari 33 propinsi di Indonesia yang sudah mengembangkan kegiatan tersebut. Harapannya semua propinsi melaksanakan kegiatan pemantauan tumbuh kembang anak.

Pemerintah Propinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu propinsi yang sudah melaksanakan kegiatan tumbuh kembang anak dan telah menunjukkan komitmen yang tinggi terhadap kesehatan ibu dan anak. Hal itu ditunjukkan dari banyaknya buku kesehatan ibu dan anak (KIA) yang telah dicetak dan didistribusikan kepada sasaran. Dari laporan penggunaan Buku KIA tahun 2007 diketahui bahwa buku KIA yang dicetak sebanyak 159.080 buku, dan telah didistribusikan kepada

67,2% ibu hamil, 66,7% bayi dan 30,2% anak balita, sementara nasional hanya mendistribusikan buku KIA terhadap 33,5% ibu hamil, 24,5% bayi dan 10,86% anak balita.

Dari laporan kegiatan kesehatan anak Propinsi Kalimantan Timur tahun 2007 diketahui bahwa 14% dari 201 Puskesmas yang ada telah mendapat pelatihan stimulasi deteksi dan intervensi dini tumbuh kembang (SDIDTK) anak. Tenaga kesehatan yang mendapat pelatihan standarisasi SDIDTK terdiri dari 19 orang dokter, 91 perawat dan 64 bidan (Depkes RI, 2007). Sedangkan dari rekapitulasi laporan program SDIDTK anak Propinsi Kalimantan Timur tahun 2006 diketahui cakupan anak yang dideteksi tumbuh kembang sebesar 18,4%.

Kabupaten Nunukan merupakan salah satu dari 13 kabupaten/kota yang terdapat di Kalimantan Timur yang telah melaksanakan program SDIDTK anak. Fasilitas pelayanan kegiatan pemantauan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan tahun 2006 terdiri dari 10 puskesmas, 135 posyandu dan 32 taman kanak-kanak. Berdasarkan profil kesehatan Kabupaten Nunukan tahun 2007 diketahui jumlah sasaran balita (0-4 tahun) di posyandu 15.622 anak dan sasaran anak prasekolah di TK sebanyak 2.796 anak, sehingga sasaran program SDIDTK di Kabupaten Nunukan tahun 2006 sebanyak 18.418 anak (Dinkes, 2007).

Berdasarkan monitoring laporan program SDIDTK anak di Kabupaten Nunukan tahun 2006 diketahui 80% Puskesmas yang sudah melaksanakan pemantauan tumbuh kembang anak dan melaporkan hasilnya ke Dinas Kesehatan kabupaten. Cakupan program SDIDTK anak balita (kontak baru dan kontak lama) sebanyak 6.449 anak (35%) dengan rincian 3.669 anak di deteksi di posyandu dan

2.780 anak dideteksi di TK. Jadi cakupan pelayanan SDIDTK di posyandu 23,5% dan cakupan di TK sebesar 99% (Dinkes, 2007).

Jika cakupan anak yang dideteksi tumbuh kembang di Kabupaten Nunukan (35%) dan Propinsi Kalimantan Timur (18,4%) tersebut dibandingkan dengan indikator standar pelayanan minimal (SPM) bidang kesehatan kabupaten/kota sebesar 90%, maka cakupan program SDIDTK Kabupaten Nunukan dan Propinsi Kalimantan Timur masih sangat rendah. Rendahnya cakupan program SDIDTK khususnya di posyandu kemungkinan disebabkan karena 1) program tumbuh kembang anak belum menjangkau semua wilayah 2) orang tua tidak mengetahui bahwa anaknya harus di deteksi tumbuh kembang. Sedangkan kesinambungan orang tua untuk melakukan deteksi tumbuh kembang anaknya sudah cukup bagus, hal itu diketahui dari persentase kontak lama terhadap total kunjungan anak sebesar 63,6%.

Dari rekapitulasi laporan program SDIDTK Kabupaten Nunukan tahun 2006 juga diketahui bahwa dari 3.669 anak yang datang ke posyandu terdapat 1,34% yang mengalami kelainan perkembangan. Sedangkan hasil deteksi terhadap 2.780 anak di TK didapatkan 0,94% mengalami gangguan perkembangan.

Menurut Husaini, dkk (1991) pada penelitian *Early Supplementary Feeding and Cognition* yang dilakukan di Pengalengan menunjukkan bahwa perkembangan anak erat hubungannya dengan keadaan gizi. Kecukupan gizi akan meningkatkan ukuran tubuh, yang ditandai dengan meningkatnya berat badan saat di timbang.

Dari rekapitulasi hasil kegiatan penimbangan bulanan balita (Laporan FIII Gizi) Kabupaten Nunukan selama 3 tahun diketahui sebagai berikut: jumlah balita yang beratnya naik saat ditimbang (N/D) tahun 2005 74,81%, tahun 2006 62,32%

dan tahun 2007 sebesar 57,2%. Sementara itu peran serta Balita untuk ke Posyandu (D/S) tahun 2005 46,8%, tahun 2006 54,4% dan 2007 54,6%.

Jika kita amati pencapaian N/D selama 3 tahun cenderung selalu mengalami penurunan, walaupun persentase Balita yang datang ke Posyandu meningkat. Turunnya prosentase N/D mengindikasikan bahwa sedang terjadi gangguan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan. Indikasi tersebut diperkuat dengan pencapaian N/D yang jauh lebih rendah dari yang diharapkan pada standar pelayanan minimal kabupaten/kota (90%). Masih dari sumber dan tahun yang sama untuk kasus balita yang dari hasil penimbangan di posyandu berada di bawah garis merah (BGM) sebanyak 133 kasus. Kasus tersebut tersebar di semua kecamatan dengan prosentase berbeda. Dari jumlah tersebut yang dirujuk ke RSUD sebanyak 5 kasus.

Dari analisis data hasil kegiatan dan fakta nyata, menunjukkan bahwa sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan Propinsi Kalimantan Timur adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang ada belum bisa melakukan pemutakhiran data sasaran yang harus dideteksi menurut umur, mengingat tidak setiap bulan anak harus dideteksi tumbuh kembang. Tidak adanya data sasaran yang harus dideteksi pada bulan berjalan menyebabkan rendahnya cakupan program SDIDTK, karena orang tua tidak mengetahui bahwa anaknya harus di deteksi tumbuh kembang.
2. Sistem yang ada masih belum bisa memberikan informasi dini yang cepat, tepat dan akurat adanya kasus kelainan tumbuh kembang. Hal itu dapat diketahui dari adanya 5 anak kasus gizi buruk yang dirujuk ke rumah sakit umum (RSU) kabupaten pada tahun 2007. Kasus gizi buruk sebetulnya merupakan kasus

kronis yang ditandai dengan penurunan berat badan secara bertahap. Jika sistem informasi dapat berjalan dengan baik, kejadian tersebut bisa ketahuan secara dini.

3. Puskesmas dan dinas kesehatan kabupaten sulit menentukan data spesifik kasus kelainan tumbuh kembang anak seperti nama, umur, alamat dan kategori kasus baru atau kasus lama. Tidak adanya data spesifik mengakibatkan intervensi yang dilakukan lambat dan kemungkinan salah sasaran. Kondisi tersebut menyebabkan balita yang sebetulnya kekurangan gizi terlewatkan dari pengamatan, sehingga kasus akan tetap muncul pada bulan-bulan berikutnya.
4. Pada tingkat kabupaten kesulitan menentukan persentase balita yang harus di deteksi secara rutin maupun yang melakukan kontak pertama. Kesulitan kabupaten menentukan persentase sasaran program yang melakukan kontak pertama maupun yang rutin melakukan deteksi tumbuh kembang disebabkan sasaran selalu berubah setiap bulan mengikuti penambahan umur anak. Hal itu disebabkan karena anak tidak setiap bulan harus di deteksi tumbuh kembang, melainkan pada umur tertentu saja.

Oleh karena itu penulis ingin merancang model pengembangan basis data program SDIDTK. Diharapkan dengan sistem baru dapat memberikan informasi identitas anak yang harus di deteksi tumbuh kembang pada bulan berjalan. Selain itu sistem baru juga lebih hemat waktu kerja karena laporan (rutin atau insidental) bisa cepat dikirim ke propinsi, indikator yang dipantau bisa lengkap dan cepat sampai kepada pengambil kebijakan. Namun penulis juga mengakui bahwa sebuah sistem tidaklah kaku, ia akan selalu berkembang menurut kebutuhan informasi yang semakin kompleks. Oleh karena itu sistem informasi yang penulis kembangkan saat ini ada kemungkinan untuk dapat dikembangkan lagi oleh peneliti selanjutnya.

## **1.2. Perumusan Masalah**

### **1.2.1. Masalah Kesehatan Masyarakat**

Permasalahan kesehatan di Kabupaten Nunukan adalah rendahnya cakupan anak balita yang dideteksi tumbuh kembang yaitu 23,5% pada tahun 2007, sedangkan target minimal (SPM) sebesar 90%. Rendahnya cakupan tersebut menyebabkan beberapa anak yang tidak datang ke tempat pemantauan tumbuh kembang lepas dari pengamatan, sehingga perubahan berat badan tidak bisa terdeteksi secara berkala. Hal itu menyebabkan kejadian kasus gizi buruk tidak bisa diketahui secara cepat, tepat dan akurat. Akibatnya anak terlambat dirujuk ke pelayanan kesehatan lanjutan (puskesmas dan rumah sakit) karena kejadiannya lambat diketahui.

### **1.2.2. Masalah Sistem Informasi**

Adanya anak yang lepas dari pengamatan menunjukkan bahwa sistem informasi pemantauan yang sedang berjalan belum bisa menjawab kebutuhan program. Apabila sistem informasi pemantauan tumbuh kembang anak berjalan dengan baik, diharapkan kasus gizi buruk dapat ditangani sedini mungkin. Dari gambaran keadaan tersebut menunjukkan permasalahan sistem informasi pemantauan tumbuh kembang anak pada program SDIDTK anak di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat kesulitan dalam melakukan pemutakhiran data jumlah sasaran berdasarkan kategori kelompok umur, mengingat kegiatan stimulasi dilakukan sesuai dengan kelompok umur.

- b. Sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang ada, masih belum bisa memberikan informasi dini yang cepat, tepat dan akurat tentang adanya kelainan tumbuh kembang anak.
- c. Pada tingkat puskesmas dan kabupaten terdapat kesulitan dalam menentukan data spesifik tentang kasus kelainan tumbuh kembang seperti: nama, umur, alamat dan kategori kasus baru atau kasus lama.
- d. Pada tingkat kabupaten, kesulitan dalam menentukan prosentase balita yang melakukan kontak pertama maupun melakukan pemantauan tumbuh kembang secara rutin sesuai jadwal.

### **1.3. Tujuan Pengembangan Sistem**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Tersusunnya model sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak pada program stimulasi deteksi dan intervensi dini tumbuh kembang anak tingkat pelayanan kesehatan dasar yang adekuat, efektif dan efisien yang dilengkapi dengan prototipe program serta aplikasi basis data yang dapat menghasilkan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam rangka upaya untuk meningkatkan kualitas tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- a. Terbentuknya aplikasi sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang berfungsi untuk mendukung manajemen program SDIDTK.
- b. Dihasilkannya laporan rutin dan laporan insidental kejadian luar biasa kasus gizi buruk lebih cepat dan lebih terinci.

- c. Dihasilkannya cakupan indikator tumbuh kembang anak di Posyandu dan TK, persen puskesmas dengan tenaga kesehatan (dokter, bidan dan perawat) terlatih SDIDTK, persen posyandu dengan kader terlatih standarisasi SDIDTK dan persen TK dengan guru terlatih SDIDTK yang lebih valid.
- d. Dihasilkan daftar kasus kelainan tumbuh kembang (kasus baru dan lama) serta daftar kasus baru serta jumlah kasus yang dirujuk lebih terinci.
- e. Dihasilkan data persentase anak yang melakukan kontak tumbuh kembang pertama maupun yang melakukan pemantauan secara rutin.
- f. Dihasilkannya daftar sasaran kegiatan pada bulan berjalan berdasarkan kategori umur anak dirinci menurut wilayah puskesmas.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1. Bagi Dinas Kesehatan**

Hasil kajian melalui sistem pemantauan tumbuh kembang anak diharapkan dapat menjadi bahan masukan untuk perencanaan dan monitoring evaluasi program kesehatan anak dan kebijakan spesifik wilayah setempat. Kasus kelainan tumbuh kembang yang tidak bisa di tangani akan dirujuk, sehingga kebijakan tentang tindak lanjut atas kasus kelainan tumbuh kembang perlu disepakati bersama di semua tingkat administrasi. Pada tahap lebih lanjut aplikasi sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang dilaksanakan di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan dapat diterapkan dan dimodifikasi sesuai kebutuhan untuk selanjutnya melakukan pengembangan pada dinas kesehatan kabupaten/kota yang terdapat di Propinsi Kalimantan Timur.

#### **1.4.2. Bagi Masyarakat**

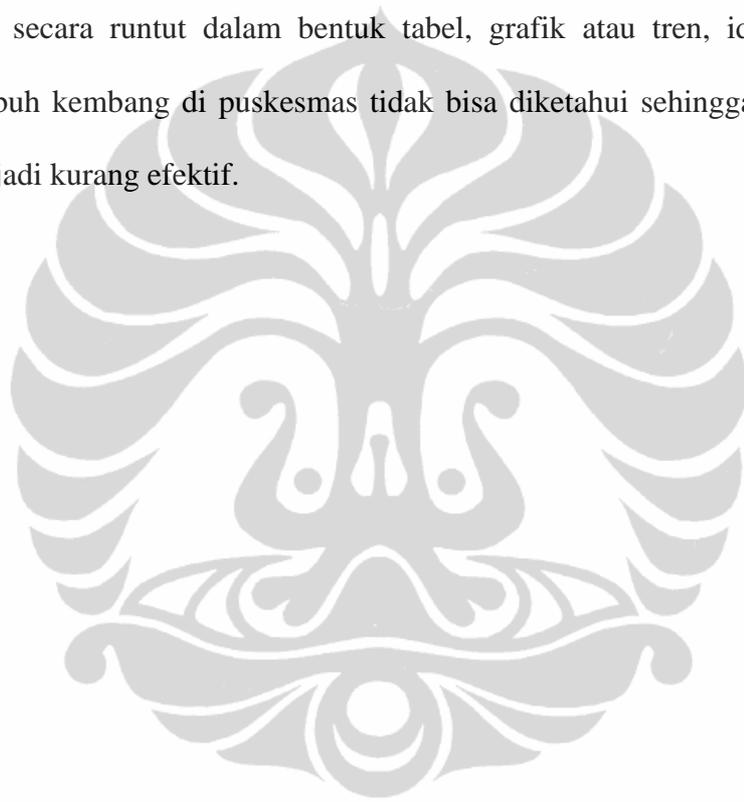
Hasil penelitian dapat membantu orang tua/masyarakat untuk melakukan penanganan secara dini kasus penyimpangan pertumbuhan dan perkembangan anak. Hal yang lebih penting, informasi yang dihasilkan dapat menjadi masukan dalam upaya untuk menggerakkan potensi yang ada di masyarakat dengan bantuan fasilitasi dari petugas sektor terkait.

#### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Pengembangan sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan dilakukan pada bidang kesehatan masyarakat, seksi kesehatan keluarga sebagai lokasi berlangsungnya sistem dan sebagai pengelola program SDIDTK. Selama ini yang sedang berjalan dan bertindak sebagai sub sistem dari program tersebut adalah pelaksana program SDIDTK di tingkat puskesmas.

Penelitian/studi dilakukan pada bulan September s/d Oktober 2008. Sebelum masuk pada tahap pengembangan terlebih dahulu dilakukan analisis untuk mengidentifikasi peluang untuk dilakukan pengembangan sistem. Analisis dilakukan dengan mempelajari dokumen yang berhubungan dengan sistem informasi kegiatan di atas (data sekunder) dan menggali informasi dari petugas dan informan terkait (data primer). Hasil analisis dipergunakan untuk pertimbangan dalam membuat kerangka model pengembangan sistem informasi yang saat ini berlangsung menjadi lebih adekuat dan efisiensi dalam menghasilkan informasi yang akurat, cepat dan tepat waktu.

Selama ini data yang sering digunakan hanya penilaian pertumbuhan anak berdasarkan indeks BB/U yang diperoleh di posyandu. Kegiatan tersebut belum menjangkau adanya aspek perkembangan anak. Dengan sistem yang baru diharapkan laporan rutin dan insidental menjadi lebih cepat sampai pada pengambil kebijakan di semua level sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya. Selain itu indikator program belum tersaji secara runtut dalam bentuk tabel, grafik atau tren, identitas kasus kelainan tumbuh kembang di puskesmas tidak bisa diketahui sehingga pelaksanaan program menjadi kurang efektif.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pertumbuhan dan Perkembangan Anak**

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan suatu proses yang berlangsung seiring dengan penambahan umur anak. Namun pertumbuhan dan perkembangan mencakup 2 peristiwa yang sifatnya berbeda tetapi saling berkaitan dan sulit dipisahkan.

##### **2.1.1. Pengertian Pertumbuhan dan Perkembangan**

Ciri khas seorang anak adalah selalu tumbuh dan berkembang yang dimulai sejak konsepsi sampai dengan berakhirnya masa remaja. Ciri tersebut yang membedakan antara anak dengan orang dewasa. Seorang anak seharusnya menunjukkan ciri-ciri pertumbuhan dan perkembangan yang sesuai dengan usianya. Pengertian pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran fisik dan struktur tubuh sebagian atau keseluruhan sehingga dapat diukur dengan satuan panjang dan berat, sedangkan perkembangan adalah bertambahnya struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam kemampuan gerak kasar, gerak halus, bicara dan bahasa serta sosialisasi dan kemandirian. Bertambahnya umur anak menyebabkan perubahan secara simultan pertumbuhan dan perkembangan anak sehingga 2 peristiwa tersebut sangat penting dalam kehidupan anak (Depkes, 2007).

##### **2.1.2. Ciri-ciri Tumbuh Kembang Anak**

Proses tumbuh kembang anak mempunyai beberapa ciri-ciri yang saling berkaitan (Depkes, 2007). Ciri-ciri tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Perkembangan akan selalu menimbulkan perubahan.

Pertumbuhan anak akan selalu disertai dengan perkembangan, dan terjadi secara bersamaan. Setiap terjadi pertumbuhan akan disertai dengan perubahan fungsi. Misalnya perkembangan *intelegensia* pada seorang anak akan menyertai pertumbuhan otak dan serabut saraf.

- b. Tumbuh kembang pada tahap awal menentukan perkembangan selanjutnya.

Setiap anak tidak akan bisa melewati satu tahap perkembangan sebelum ia melewati tahapan sebelumnya. Sebagai contoh: seorang anak tidak akan bisa berjalan sebelum ia bisa berdiri. Seorang anak tidak akan bisa berdiri jika pertumbuhan kaki dan bagian tubuh lain yang terkait dengan fungsi berdiri anak terhambat. Karena itu perkembangan awal ini merupakan masa kritis karena akan menentukan perkembangan selanjutnya.

- c. Pertumbuhan dan perkembangan mempunyai kecepatan yang berbeda.

Sebagaimana pertumbuhan, perkembangan mempunyai kecepatan yang berbeda-beda, baik dalam pertumbuhan fisik maupun perkembangan fungsi organ dan perkembangan pada masing-masing anak.

- d. Perkembangan berkorelasi dengan pertumbuhan.

Pada saat pertumbuhan berlangsung cepat, perkembanganpun demikian, terjadi peningkatan mental, memori, daya nalar, asosiasi dan lain-lain. Anak sehat bertambah umur, bertambah berat dan tinggi badannya serta bertambah kepandaiannya.

- e. Perkembangan mempunyai pola yang tetap.

Perkembangan fungsi organ tubuh terjadi menurut 2 hukum yang tetap, yaitu:

1. Perkembangan lebih dahulu terjadi pada daerah kepala, kemudian menuju kearah kaudal/anggota tubuh (pola sefalokauda).
  2. Perkembangan terjadi lebih dahulu di daerah proksimal (gerak kasar) lalu berkembang ke bagian *distal* seperti jari jari yang mempunyai kemampuan gerak halus (pola proksimodistal).
- f. Perkembangan memiliki tahap yang berurutan
- Tahap perkembangan seorang anak mengikuti pola yang teratur dan berurutan. Tahap-tahap tersebut tidak bisa terjadi terbalik, misalnya anak terlebih dahulu mampu membuat lingkaran sebelum mampu membuat gambar kotak, anak mampu berdiri sebelum mampu berjalan dan sebagainya.

### **2.1.3. Prinsip-prinsip Tumbuh Kembang Anak**

Proses tumbuh kembang anak juga mempunyai prinsip-prinsip yang saling berkaitan (Depkes, 2007). Prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perkembangan merupakan proses dari dalam yang terjadi dengan sendirinya, sesuai dengan potensi yang ada pada individu. Belajar merupakan perkembangan yang berasal dari latihan dan usaha. Melalui belajar, anak memperoleh kemampuan menggunakan sumber yang diwariskan dan potensi yang dimiliki.
  2. Pola perkembangan dapat diramalkan
- Terdapat persamaan pola perkembangan bagi semua anak. Perkembangan berlangsung dari tahapan umum ke spesifik dan terjadi berkesinambungan.

### **2.1.4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Tumbuh Kembang Anak**

Pada umumnya anak memiliki pola pertumbuhan dan perkembangan normal yang merupakan hasil interaksi banyak faktor (Depkes, 2007). Adapun faktor-faktor tersebut antara lain:

1). Faktor dalam (internal) yang berpengaruh pada tumbuh kembang anak.

a. Ras/etnik atau bangsa

Ras/etnik dari suatu bangsa tidak akan berubah menjadi ras/etnik bangsa lain. Seperti ras Amerika tidak akan menjadi ras Indonesia.

b. Keluarga

Ukuran fisik orang tua akan mempengaruhi ukuran fisik anaknya seperti tinggi, gemuk, pendek, kurus dan sebagainya.

c. Umur

Umur anak akan berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan anak. Anak usia balita akan tumbuh lebih cepat dari dewasa.

d. Jenis Kelamin

Fungsi reproduksi pada anak perempuan berkembang lebih cepat daripada laki-laki. Tetapi setelah melewati masa *pubertas*, pertumbuhan anak laki-laki akan lebih cepat.

e. Genetik

Genetik (heredokonstitusional) adalah bawaan anak yaitu potensi anak yang akan menjadi ciri khasnya. Ada beberapa kelainan genetik yang berpengaruh pada tumbuh kembang anak seperti kerdil.

f. Kelainan Kromosom

Kelainan kromosom umumnya disertai dengan kegagalan pertumbuhan seperti pada *sindroma down's* dan *sindroma Turner's*.

2). Faktor Luar (eksternal)

A. Faktor Perinatal

a. Gizi

Nutrisi ibu hamil terutama dalam tiga bulan akhir kehamilan akan mempengaruhi pertumbuhan janin.

b. Mekanis

Posisi *fetus* yang tidak normal bisa menyebabkan kelainan bawaan.

c. Toksin/zat kimia

Beberapa obat-obatan seperti Aminopterin, Thalidomid dapat menyebabkan kelainan bawaan seperti *palatoskisis*.

d. Endokrin

Kencing manis dapat menyebabkan *makrosomia*, pembesaran jantung, *hyperplasia adrenal*.

e. Radiasi

Paparan radium dan sinar roentgen dapat mengakibatkan kelainan pada janin seperti *mikrosefali*, *spina bifida*, *retardasi mental* dan *deformitas* anggota gerak, kelainan bawaan mata, kelainan jantung.

f. Infeksi

Infeksi pada tiga bulan pertama dan kedua oleh TORCH (Toksoplasma, Rubella, Sitomegalo virus, Herpes Simpleks) dapat menyebabkan kelainan pada janin; katarak, bisu tuli, mikrosefali, retardasi mental dan kelainan jantung bawaan.

g. Kelainan imunologi

*Eribaltosis fetalis* timbul atas dasar perbedaan golongan darah antara janin dan ibu sehingga ibu membentuk *antibody* terhadap sel darah merah janin, kemudian melalui plasenta masuk dalam peredaran darah janin dan akan menyebabkan *hemolisis*, selanjutnya mengakibatkan *hiperbilirubinemia* dan *kem icterus* yang akan menyebabkan kerusakan jaringan otak.

h. Anoksia embrio

*Anoksia embrio* yang disebabkan oleh gangguan fungsi plasenta menyebabkan pertumbuhan terganggu.

i. Psikologi ibu

Kehamilan yang tidak di inginkan, perlakuan salah/kekerasan mental pada ibu hamil dan lain-lain.

B. Faktor Persalinan

Komplikasi persalinan pada bayi seperti trauma kepala, *asfiksia* dapat menyebabkan kerusakan jaringan otak.

C. Faktor Pascasalin

a. Gizi

Untuk tumbuh kembang bayi, diperlukan zat makanan yang adekuat.

b. Penyakit kronis/kelainan bawaan

Tuberkulosis, anemia, kelainan jantung bawaan mengakibatkan retardasi pertumbuhan jasmani.

c. Lingkungan fisik dan kimia

Lingkungan sering disebut *milieu* adalah tempat anak tersebut hidup yang berfungsi sebagai penyedia kebutuhan dasar anak (*provider*). Sanitasi lingkungan yang kurang baik, kurangnya sinar matahari, paparan sinar radio aktif, zat kimia tertentu (Pb, Merkuri, rokok, dll) mempunyai dampak yang negatif terhadap pertumbuhan anak.

d. Psikologis

Hubungan anak dengan orang sekitarnya. Seorang anak yang tidak dikehendaki oleh orang tuanya atau anak yang selalu merasa tertekan akan mengalami hambatan di dalam pertumbuhan dan perkembangannya.

e. Endokrin

Gangguan hormon, misalnya pada penyakit *hipotiroid* akan menghambat pertumbuhan anak.

f. Sosio-ekonomi

Kemiskinan selalu berkaitan dengan kekurangan makanan, lingkungan yang jelek dan ketidaktahuan, akan menghambat pertumbuhan anak.

g. Lingkungan pengasuhan

Pada lingkungan pengasuhan, interaksi ibu-anak sangat mempengaruhi tumbuh kembang anak.

h. Stimulasi

Perkembangan memerlukan rangsangan/stimulasi khususnya dalam keluarga, misalnya penyediaan alat mainan, sosialisasi anak, keterlibatan ibu dan anggota keluarga lain terhadap kegiatan anak.

i. Obat-obatan

Pemakaian kortikosteroid jangka lama akan menghambat pertumbuhan. Demikian halnya dengan pemakaian obat perangsang terhadap susunan saraf yang menyebabkan terhambatnya produksi hormon pertumbuhan.

### 2.1.5. Aspek-aspek Perkembangan yang Dipantau

Menurut Frankenburg dkk. (1981) melalui *Denver Developmental Screening Test* (DDST) dalam Soetjiningsih (1994) mengemukakan 4 parameter perkembangan yang dipakai dalam menilai perkembangan anak balita yaitu sebagai berikut:

1. *Personal social* (kepribadian/tingkah laku social)

Aspek yang berhubungan dengan kemampuan mandiri, bersosialisasi dan berinteraksi dengan lingkungannya.

2. *Fine motor adaptive* (gerakan motorik halus)

Aspek yang berhubungan dengan kemampuan anak untuk mengamati sesuatu, melakukan gerakan yang melibatkan bagian-bagian tubuh tertentu saja dan dilakukan otot-otot kecil, tetapi memerlukan koordinasi yang cermat. Misalnya kemampuan untuk menggambar, memegang sesuatu benda.

3. *Language* (bahasa)

Kemampuan untuk memberikan respons terhadap suara, mengikuti perintah dan berbicara spontan.

4. *Gross motor* (perkembangan motorik kasar)

Aspek yang berhubungan dengan pergerakan dan sikap tubuh.

Sementara menurut Depkes (2007), aspek-aspek perkembangan anak yang dipantau secara berkala sesuai tahapan umur adalah sebagai berikut:

- a. Gerak kasar atau motorik kasar adalah aspek yang berhubungan dengan kemampuan anak melakukan pergerakan dan sikap tubuh yang melibatkan otot-otot besar seperti duduk, berdiri dan sebagainya.
- b. Gerak halus atau motorik halus adalah aspek yang berhubungan dengan kemampuan anak melakukan gerakan yang melibatkan bagian-bagian tubuh tertentu dan dilakukan oleh otot-otot kecil, tetapi memerlukan koordinasi yang cermat seperti mengamati sesuatu, menjimpit, menulis dan sebagainya.
- c. Kemampuan bicara dan bahasa adalah aspek yang berhubungan dengan kemampuan untuk memberi respons terhadap suara, berbicara, berkomunikasi, mengikuti perintah dan sebagainya.
- d. Sosialisasi dan kemandirian adalah aspek yang berhubungan dengan kemampuan mandiri anak (makan sendiri, membereskan mainan selesai bermain), berpisah dengan ibu/pengasuh anak, bersosialisasi dan berinteraksi dengan lingkungannya dan sebagainya.

#### **2.1.6. Beberapa Gangguan Tumbuh Kembang Yang Sering Ditemukan**

Gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak yang sering ditemukan menurut Depkes (2007) adalah sebagai berikut:

- a. Gangguan bicara dan bahasa

Kemampuan bicara dan bahasa merupakan indikator seluruh perkembangan anak. Karena kemampuan bicara dan bahasa sensitif terhadap keterlambatan atau kerusakan pada sistem lainnya, sebab melibatkan kemampuan kognitif, motor, psikologis, emosi dan lingkungan sekitar anak. Kurangnya stimulasi akan dapat menyebabkan gangguan bicara dan berbahasa bahkan gangguan ini dapat menetap.

b. Cerebral Palsy

Merupakan suatu kelainan gerakan dan postur tubuh yang tidak *progresif*, yang disebabkan karena kerusakan/gangguan pada sel-sel motorik pada susunan saraf pusat yang sedang tumbuh/belum selesai pertumbuhannya.

c. Sindroma Down

Anak dengan *Sindroma Down* adalah individu yang dapat dikenal dari *fenotipnya* dan mempunyai kecerdasan yang terbatas, yang menjadi akibat adanya jumlah kromosom 21 yang berlebih. Perkembangannya lebih lambat dari anak yang normal. Beberapa faktor seperti kelainan jantung bawaan, *hipotonia* yang berat, masalah biologis atau lingkungan lainnya dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan motorik dan ketrampilan untuk menolong diri sendiri.

d. Perawakan Pendek

*Short stature* atau perawakan pendek merupakan suatu terminologi mengenai tinggi badan berada di bawah persentil 3 atau  $-2$  SD pada kurva pertumbuhan yang berlaku pada populasi tersebut. Penyebabnya dapat karena variasi normal, gangguan gizi, kelainan kromosom, penyakit sistemik atau karena kelainan *endokrin*.

e. Gangguan Autisme

Merupakan gangguan perkembangan *pervasif* pada anak yang gejalanya muncul sebelum anak berumur 3 tahun. *Pervasif* berarti meliputi seluruh aspek perkembangan sehingga gangguan tersebut sangat luas dan berat, yang mempengaruhi anak secara mendalam. Gangguan yang ditemukan pada autisme mencakup bidang interaksi sosial, komunikasi dan perilaku.

f. Retardasi Mental

Merupakan kondisi yang ditandai dengan *intelegensia* yang rendah ( $IQ < 70$ ) yang menyebabkan ketidakmampuan individu untuk belajar dan beradaptasi terhadap tuntutan masyarakat atas kemampuan yang dianggap normal.

g. Gangguan Pemusatan Perhatian dan Hiperaktivitas (GPPH)

Merupakan gangguan dimana anak mengalami kesulitan untuk memusatkan perhatian yang seringkali disertai dengan *hiperaktivitas*.

## 2.2. Tahap-tahap Penilaian Perkembangan Anak

Tahap-tahap untuk melakukan penilaian perkembangan anak adalah sebagai berikut (Soetjiningsih, 1994):

1. Anamnesis

Tahap pertama adalah melakukan anamnesis yang lengkap, karena kelainan perkembangan dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Dengan anamnesis yang teliti, maka salah satu penyebabnya dapat diketahui.

2. Skrining gangguan perkembangan anak

Pada tahap ini dianjurkan menggunakan instrumen-instrumen skrining untuk mengetahui kelainan perkembangan anak seperti dengan menggunakan DDST (Denver Developmental Screening Test).

3. Evaluasi lingkungan anak

Tumbuh kembang anak adalah hasil interaksi antara faktor *genetik* dengan lingkungan *bio-fisiko-psikososial*. Oleh karena itu untuk deteksi dini, kita juga harus melakukan evaluasi lingkungan anak tersebut. Misalnya dapat digunakan HSQ (*Home Screening Questionnaire*).

#### 4. Evaluasi Penglihatan dan Pendengaran Anak

Tes penglihatan misalnya untuk anak umur kurang dari 3 tahun dengan test fiksasi, umur 2,5 tahun – 3 tahun dengan kartu gambar dari Allen dan di atas umur 3 tahun dengan huruf **E**. Juga diperiksa apakah ada *strabismus* dan selanjutnya periksa kornea dan retinanya. Sedangkan skrining pendengaran anak, melalui *anamnesis* atau menggunakan *audiometer* kalau ada alatnya. Disamping itu dilakukan juga pemeriksaan bentuk telinga hidung, mulut dan tenggorokan untuk mengetahui adanya kelainan bawaan.

#### 5. Evaluasi Bicara dan Bahasa Anak

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui apakah kemampuan anak berbicara masih dalam batas-batas yang normal atau tidak. Karena kemampuan berbicara menggambarkan kemampuan SSP, endokrin, ada/tidak adanya kelainan bawaan pada hidung, mulut dan pendengaran, stimulasi yang diberikan, emosi anak dan sebagainya.

#### 6. Pemeriksaan Fisik

Untuk melengkapi anamnesis diperlukan pemeriksaan fisik, agar diketahui apabila terdapat kelainan fisik yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang anak. Misalnya berbagai sindroma, penyakit jantung bawaan, tanda-tanda penyakit defisiensi dan lain lain.

#### 7. Pemeriksaan Neurologi

Dimulai dengan *anamnesis* masalah *neurology* dan keadaan-keadaan yang diduga dapat mengakibatkan gangguan *neurology*, seperti trauma lahir, persalinan yang lama, *asfiksia* berat dan sebagainya. Kemudian dilakukan tes/pemeriksaan *neurology* yang teliti, maka dapat membantu dalam diagnosis suatu kelainan

misalnya kalau ada *lesi intracranial*, *palsi serebralis*, *neuropati perifer*, penyakit-penyakit *degeneratif* dan sebagainya. Untuk mengetahui secara dini adanya *palsi serebralis* dianjurkan menggunakan pemeriksaan *neurology*.

#### 8. Evaluasi Penyakit-penyakit Metabolik

Salah satu penyebab gangguan perkembangan pada anak adalah disebabkan oleh penyakit *metabolik*. Dari *anamnesis* dapat dicurigai adanya penyakit *metabolik*, apabila ada anggota keluarga lainnya yang terkena penyakit yang sama. Adanya tanda-tanda klinis seperti rambut yang pirang dicurigai adanya PKU (*phenylketonuria*), *ataksia* yang *intermitten* dicurigai adanya *hiperamonemia*. Disamping itu diperlukan pemeriksaan penunjang lainnya yang sesuai dengan kecurigaan kita.

#### 9. Integrasi dari hasil penemuan

Berdasarkan *anamnesis* dan semua pemeriksaan tersebut di atas, dibuat suatu kesimpulan diagnosis dari gangguan perkembangan. Kemudian ditetapkan penatalaksanaannya, konsultasi kemana dan *prognosisnya*. Ternyata berdasarkan berbagai penelitian (Blasco, 1991), angka terjadinya kelainan perkembangan yang sering ditemukan adalah retardasi mental 3%, 1 diantara 200 anak menderita *palsi serebralis*, kesulitan belajar dan sindrom yang menyangkut konsentrasi dan perhatian anak 5-7%.

### 2.3. Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak

Deteksi dini tumbuh kembang anak adalah kegiatan/pemeriksaan untuk menemukan secara dini adanya penyimpangan tumbuh kembang pada balita dan anak prasekolah. Dengan ditemukan secara dini akan lebih mudah dilakukan, tenaga

kesehatan juga mempunyai waktu dalam membuat rencana tindakan/intervensi yang tepat, terutama ketika harus melibatkan ibu/keluarga. Bila penyimpangan terlambat diketahui, maka intervensinya akan lebih sulit dan hal ini akan berpengaruh pada tumbuh kembang anak.

Ada 3 jenis deteksi dini tumbuh kembang yang dapat dikerjakan oleh tenaga kesehatan di tingkat Puskesmas dan jaringannya antara lain (Depkes, 2007):

- a. Deteksi dini penyimpangan pertumbuhan, yaitu untuk mengetahui/menemukan status gizi kurang/buruk dan *mikro/makrocefal*.
- b. Deteksi dini penyimpangan perkembangan, yaitu untuk mengetahui gangguan perkembangan anak (keterlambatan), seperti: gangguan daya lihat, gangguan daya dengar.
- c. Deteksi dini penyimpangan mental emosional, yaitu untuk mengetahui adanya masalah mental emosional (MME), autisme dan gangguan pemusatan perhatian dan *hiperaktivitas* (GPPH).

Jadwal dan jenis deteksi dini tumbuh kembang anak tergantung umur dan dapat berubah sewaktu-waktu yaitu pada hal-hal berikut:

- Kasus rujukan
- Ada kecurigaan anak mempunyai penyimpangan pertumbuhan
- Ada keluhan anak mempunyai masalah tumbuh kembang

Jadwal kegiatan deteksi tumbuh kembang balita dan anak prasekolah dapat dilihat pada tabel 2.3. halaman 26.

Tabel 2.3.

**Jadwal Kegiatan dan Jenis Skrining/Deteksi Dini Tumbuh Kembang Balita dan Anak Pra-Sekolah oleh Tenaga Kesehatan**

Umur Anak	Jenis Deteksi Tumbuh Kembang Yang Harus Dilakukan							
	Deteksi Dini Penyimpangan Pertumbuhan		Deteksi Dini Penyimpangan Perkembangan			Deteksi Dini Penyimpangan Mental Emosional		
	BB/TB	LK	KPSP	TDD	TDL	KMME	CHAT*	GPPH*
0 bulan	√	√						
3 bulan	√	√	√	√				
6 bulan	√	√	√	√				
9 bulan	√	√	√	√				
12 bulan	√	√	√	√				
15 bulan	√		√					
18 bulan	√	√	√	√			√	
21 bulan	√		√				√	
24 bulan	√	√	√	√			√	
30 bulan	√		√	√			√	
36 bulan	√	√	√	√	√	√	√	√
42 bulan	√		√	√	√	√		√
48 bulan	√	√	√	√	√	√		√
54 bulan	√		√	√	√	√		√
60 bulan	√	√	√	√	√	√		√
66 bulan	√		√	√	√	√		√
72 bulan	√	√	√	√	√	√		√

Sumber : Pedoman Kegiatan SDIDTK Anak (Depkes RI, 2007)

Keterangan :

Tanda \* : Deteksi dilakukan atas indikasi.

## 2.4. Penilaian Pertumbuhan Fisik dan Perkembangan Anak

### 2.4.1. Penilaian Pertumbuhan Fisik Anak

Penilaian pertumbuhan dan perkembangan perlu dilakukan untuk menentukan apakah pertumbuhan dan perkembangan seorang anak berjalan normal atau tidak, baik dilihat dari segi medis maupun statistik. Anak yang sehat akan

menunjukkan tumbuh kembangan yang optimal, jika diberikan lingkungan *bio-fisiko-psikososial* yang adekuat.

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang berkesinambungan mulai dari konsepsi sampai dewasa, yang mengikuti pola tertentu yang khas untuk setiap anak. Proses tersebut merupakan proses interaksi yang terus menerus serta rumit antara faktor *genetik* dan faktor lingkungan *bio-fisiko-psikososial*. Untuk mengetahui tumbuh kembang anak terutama pertumbuhan fisiknya digunakan parameter-parameter tertentu. Menurut Soetjiningsih (1994), parameter-parameter yang digunakan untuk penilaian pertumbuhan dan perkembangan anak adalah sebagai berikut:

1. Parameter Penilaian Pertumbuhan Fisik:

a. Ukuran *antropometrik*

Untuk menilai pertumbuhan fisik anak, sering digunakan ukuran-ukuran antropometrik yang dibedakan menjadi 2 kelompok meliputi :

1. Tergantung umur yaitu : BB/U, TB/U, PB/U, LK/U dan LLA/U.
2. Tidak tergantung umur yaitu : BB/TB, LLA/TB

b. Ukuran gejala/tanda-tanda fisik

Ukuran gejala/tanda-tanda fisik yang digunakan adalah:

1. Jaringan otot
2. Jaringan lemak
3. Rambut

c. Ukuran pada Pemeriksaan Laboratorium

Ukuran yang digunakan adalah Hb, serum protein, hormon dan lain-lain.

- d. Ukuran pada Pemeriksaan *Radiologis*
- Pemeriksaan *radiologis* digunakan untuk menilai umur *biologis*. Biasanya dilakukan kalau ada kecurigaan adanya gangguan pertumbuhan.
2. Baku Acuan
1. Pola Tumbuh Kembang
- Terdapat 3 macam cara untuk menunjukkan suatu variasi normal, yang pada umumnya disusun dalam bentuk tabel atau dalam kartu pertumbuhan yaitu:
- Menggunakan *Mean* dan *Standart deviasi*
  - Menggunakan *persentil*
  - Menggunakan *persentase*
2. Baku antropometri gizi
- Baku Boston atau Harvard
  - Baku Tanner
  - Baku NCHS (National Center for Health Statistic)
3. Klasifikasi yang sering dipakai
- Berat Badan terhadap Umur (BB/U):
- Klasifikasi menurut Gomez
  - Klasifikasi menurut Jellife
  - Klasifikasi menurut WHO
  - Klasifikasi di Indonesia
- Tinggi Badan terhadap umur (TB/U):
- Kanawati dan Mc Laren
- Baku : Boston
- Cara : % dari median

## b. CDC/WHO

Baku : NCHS

Cara : % dari median

Berat Badan terhadap Tinggi Badan (BB/TB):

## a. Mc Laren/Read

Baku : Boston

Cara : % terhadap median

Klasifikasi:

- 110 – 90: normal
- 90 – 85%:malnutrisi ringan
- 85 – 75% malnutrisi sedang
- < 75% malnutrisi berat

## b. Waterlow

Baku : Boston

Cara : % terhadap median

Klasifikasi:

- 110 – 90: normal
- 90 – 85%:malnutrisi ringan
- 85 – 75% malnutrisi sedang
- < 75% malnutrisi berat

## c. CDC/WHO

Baku : NCHS

Cara : % terhadap median

Klasifikasi :

- 85 – 80 : malnutrisi sedang
- < 80% : wasting/malnutrisi akut

d. NCHS

Baku : NCHS

Cara : persentil

Klasifikasi :

- Persentil ke 75-25 : normal
- Persentil ke 10-5 : malnutrisi sedang
- < persentil ke 5 : malnutrisi berat

Lingkar Lengan Atas:

Menurut WHO dan Shakir:

Baku : Wolanski 16,5 cm

Cara : % dari median

Klasifikasi :

- > 85% atau 14cm : normal
- < 76% atau < 12,5 cm : malnutrisi berat

#### 2.4.2. Penilaian Perkembangan Anak

Pada saat ini banyak metode untuk mengetahui gangguan perkembangan anak yang telah dibuat. Demikian pula dengan skrining untuk mengetahui penyakit yang potensial dapat mengakibatkan gangguan perkembangan anak. Karena deteksi dini kelainan perkembangan anak sangat berguna, agar diagnosis maupun pemulihannya dapat dilakukan lebih awal, sehingga tumbuh kembang anak dapat berlangsung

seoptimal mungkin. Terdapat berbagai jenis tes perkembangan untuk menilai perkembangan anak, yaitu (Soetjiningsih, 1994):

1. Tes Intelegensi individual (tes IQ)
  - a. Tes Stanford-Binet
  - b. LIPS (The Leiter International Performance Scale)
  - c. WTSC (The Wechsler Intelligence Scale for Children)
  - d. WPPSI (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence)
  - e. Mc.Carthy (Scales of Children's Abilities)
2. Tes Prestasi
  - a. Gray oral reading tes-revised (GORT-R)
  - b. WRAT (Wide Range Achievement Test)
  - c. Peabody (Individual Achievement Test)
3. Tes Psikomotorik
  - a. Brazelton Newborn Behaviour Assesment Scale
  - b. Uzgiris-Hunt Ordinal Scales
  - c. Gesll Infant Scale dan Catell Infant Scale
  - d. Bayley Infant Scale of Development
  - e. DDST (The Denver Developmental Screening Test), dll.
4. Tes Proyeksi
  - a. Syndrome Picture Story Test
  - b. The Machover Human Figure Drawing Test
  - c. The Animal Choice Test
  - d. Dan lain-lain

5. Tes Perilaku Adaptif
  - a. Vineland Adaptive Behavior Scales
  - b. Vineland Adaptive Behavior Scales (Edisi kelas)

Berhubung banyaknya tes perkembangan dan psikologi seperti tersebut di atas, maka beberapa yang sering digunakan yaitu:

1. Tes Intelegensi Stanford-binet
2. Skala Intelegensia Wechsler untuk Anak Prasekolah dan Sekolah
3. Skala Perkembangan Menurut Gesell
4. Skala Bayley
5. Tes Skrining Perkembangan Menurut Denver
6. Diagnostik Perkembangan Fungsi Munchen Tahun I (Hellbrugge T, 1978)
7. Tes Bentuk Geometrik
8. Tes Motor Visual Bender Gestalt
9. Tes Menggambar Orang (Draw-A-Man Test)
10. Tes Perkembangan Adaptasi Sosial

### **2.5. Program Stimulasi Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak**

Deteksi dini tumbuh kembang anak adalah kegiatan/pemeriksaan untuk menemukan secara dini adanya penyimpangan tumbuh kembang pada balita dan anak prasekolah. Ada 3 jenis deteksi dini tumbuh kembang yang dikerjakan oleh tenaga kesehatan dalam program SDIDTK, yaitu (Depkes, 2007):

- a. Deteksi dini penyimpangan pertumbuhan , yaitu untuk mengetahui/menemukan status gizi kurang/buruk dan *mikro/makrosefali*.

- b. Deteksi dini penyimpangan perkembangan, yaitu untuk mengetahui gangguan perkembangan anak, gangguan daya lihat, gangguan daya dengar.
- c. Deteksi dini penyimpangan mental emosional, yaitu untuk mengetahui gangguan perkembangan mental emosional, autisme dan gangguan pemusatan perhatian dan hiperaktivitas.

### 2.5.1. Deteksi Dini Penyimpangan Pertumbuhan

Penilaian penyimpangan pertumbuhan yang dilakukan dengan menggunakan ukuran sebagai berikut (Depkes, 2007):

- a. Pengukuran Berat Badan Terhadap Tinggi Badan (BB/TB)

Baku : NCHS

Interpretasi:

- Normal : -2 SD s/d 2 SD atau Gizi baik
- Kurus : < - 2 SD s/d - 3 SD atau Gizi kurang
- Kurus sekali : < - 3 SD atau Gizi buruk
- Gemuk : > 2 SD atau Gizi lebih

- b. Pengukuran Lingkar Kepala Anak (LKA)

Pengukuran lingkar kepala dimaksudkan untuk mengetahui lingkaran kepala anak dalam batas normal atau diluar batas normal. Tes ini dilakukan setiap 3 bulan pada anak usia 0-11 bulan. Pada anak umur 12-72 bulan, pengukuran dilakukan setiap 6 bulan. Interpretasi dilakukan dengan menggunakan grafik lingkaran kepala perempuan dan laki-laki (Nelhaus, 1969).

### 2.5.2. Deteksi Dini Penyimpangan Perkembangan Anak

Deteksi dini penyimpangan perkembangan anak meliputi hal-hal sebagai berikut (Depkes, 2007):

- a. Skrining/pemeriksaan perkembangan anak menggunakan Kuesioner Praskrining perkembangan(KPSP). Skrining dilakukan untuk mengetahui perkembangan anak normal atau ada penyimpangan. Pemeriksaan KPSP dilakukan pada anak umur 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66 dan 72 bulan. Formulir KPSP pada lampiran 1.
- b. Tes Daya Dengar  
Tes daya dengar dilakukan untuk menemukan gangguan pendengaran sejak dini, agar dapat segera ditindak lanjuti untuk meningkatkan kemampuan daya dengar dan bicara anak. Tes ini dilakukan setiap 3 bulan pada anak umur 12 bulan ke atas dengan menggunakan instrumen daya dengar. Instrumen dapat dilihat pada lampiran 2. Apabila terdapat satu atau lebih jawaban TIDAK, kemungkinan anak mengalami gangguan pendengaran.
- c. Tes Daya Lihat  
Tes daya lihat dilakukan untuk mendeteksi secara dini kelainan daya lihat agar segera dapat dilakukan tindakan lanjutan sehingga kesempatan untuk memperoleh ketajaman daya lihat menjadi lebih besar. Tes ini dilakukan setiap 6 bulan pada anak usia prasekolah umur 36 sampai 72 bulan dengan menggunakan poster “E” untuk digantung dan kartu “E” untuk dipegang anak. Apabila sampai pada baris ketiga anak tidak mengalami kesulitan, maka kemungkinan anak tidak mengalami gangguan daya lihat.
- d. Deteksi Dini Autis Pada Anak Prasekolah  
Deteksi ini bertujuan untuk mendeteksi secara dini adanya autis pada anak umur 18 bulan sampai 36 bulan. Bagi anak prasekolah tes dilakukan atas indikasi atau bila ada keluhan dari ibu/pengasuh. Alat yang dipergunakan

adalah CHAT (*Checklist for Autism in Toddlers*). Chat dapat dilihat pada lampiran 3.

e. Deteksi Dini Gangguan Pemusatan Perhatian dan *Hiperaktivitas* (GPPH) Pada Anak Prasekolah

Deteksi ini bertujuan untuk mengetahui secara dini anak adanya gangguan pemusatan perhatian dan hipersensitivitas (GPPH) pada anak umur 36 bulan ke atas. Pada anak prasekolah tes dilakukan atas indikasi keluhan dari orang tua/pengasuh atau ada kecurigaan dari petugas. Alat yang digunakan adalah formulir deteksi dini gangguan pemusatan perhatian dan hipersensitivitas (GPPH). Formulir pada lampiran 4.

## 2.6. Sistem Informasi

Sistem informasi dapat diartikan sebagai sekumpulan fungsi yang bekerja secara bersama-sama dalam mengelola, mengumpulkan, menyimpan, memproses, serta mendistribusikan informasi (Depkes RI, 1998).

Banyak aktivitas yang dilakukan manusia berhubungan dengan sistem informasi. Bukan hanya masyarakat di negara maju dan berkembang, di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia pun sistem informasi telah banyak diterapkan di mana-mana, seperti di perbankan, perkantoran, swalayan, bandara dan bahkan di rumah ketika berselancar di dunia internet. Disadari atau tidak, sistem informasi telah banyak membantu manusia.

### 2.6.1. Sistem

Secara sederhana sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur atau variabel-variabel yang saling terorganisasi, saling interaksi, dan saling bergantung satu sama lain (Fatta, 2007).

Definisi sistem berkembang sesuai dengan konteks dimana pengertian sistem itu dipergunakan. Berikut beberapa definisi sistem secara umum yang artinya kumpulan dari bagian-bagian yang bekerja sama untuk mencapai tujuan sama; sistem tatasurya, sistem pencernaan, sistem transportasi umum, sistem otomotif, sistem komputer dan sistem informasi.

Murdick dan Rosss (1993) menjelaskan sistem sebagai seperangkat elemen yang digabungkan satu dengan yang lainnya untuk suatu tujuan bersama. Sementara, definisi sistem dalam kamus *Webster's Unbrigid* adalah elemen-elemen yang saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan organisasi.

Pengertian sistem dapat dikelompokkan menjadi dua berdasarkan pendekatan yang menekankan kepada prosedur dan yang menekankan kepada komponen atau elemen. Pengertian sistem yang menekankan kepada elemen atau komponen seperti yang disampaikan oleh Leod (1995), adalah:

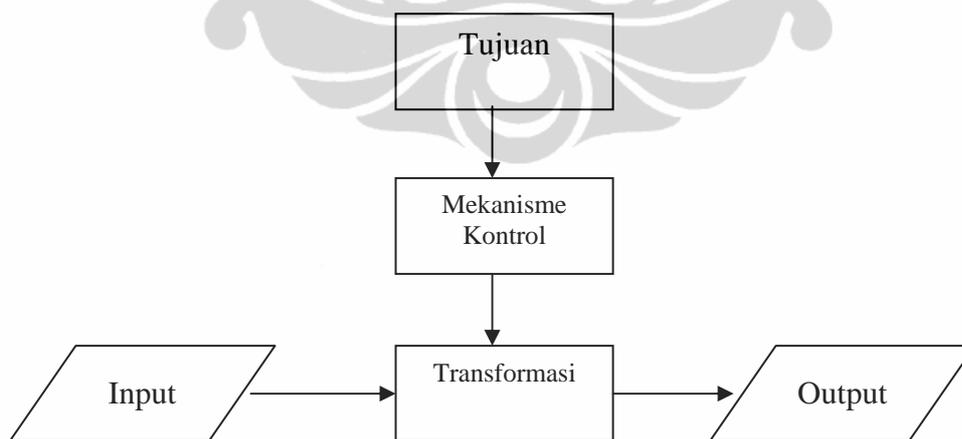
“Sistem adalah sekelompok elemen-elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan “

Sumber daya mengalir dari elemen output dan untuk menjamin prosesnya berjalan dengan baik maka dihubungkan dengan mekanisme control.

Sauerborn dan Lippeveld (2000) mendefinisikan sistem sebagai:

“gabungan dari beberapa komponen yang bekerja sama untuk mencapai tujuan umum”

Untuk lebih jelasnya elemen sistem tersebut dapat digambarkan dengan model hubungan elemen-elemen sistem sebagai berikut:



**Gambar 2.6.1.**  
**Model hubungan elemen-elemen sistem**

Sedangkan pendekatan yang menekankan kepada prosedur, menurut pendapat Geald (1981) yang dikutip oleh Sauerborn dan Lippeveld (2000):

“sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu”.

Pendekatan sistem yang menekankan kepada elemen atau komponen lebih banyak diterima, karena pada kenyataannya sistem lebih merupakan dari bagian-bagian atau subsistem-subsistem (Jogiyanto,1999). Pendekatan sistem adalah merupakan cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif. Dalam pendekatan sistem umumnya ditandai oleh dua hal, yaitu :

- a. Mencari semua faktor penting yang ada dalam mendapatkan solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah, dan
- b. Dibuat suatu model kuantitatif untuk membantu keputusan secara rasional.

Siregar (2007), menyatakan bahwa pendekatan sistem dilakukan dengan tiga langkah pokok, yaitu:

- a. Analisis sistem
- b. Perancangan sistem
- c. Manajemen sistem

Menurut Hartono (2002) sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Pendekatan sistem yang merupakan kumpulan dari elemen-elemen atau komponen-komponen atau subsistem-subsistem merupakan definisi yang lebih luas dan lebih banyak

diterima karena pada kenyataannya suatu sistem terdiri dari beberapa subsistem atau sistem-sistem bagian. Komponen-komponen atau subsistem-subsistem dalam suatu sistem tidak dapat berdiri sendiri, semuanya saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga sasaran sistem dapat tercapai.

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen (*components*), batas (*boundary*), lingkungan luar sistem (*environments*), penghubung (*interface*), masukan (*input*), keluaran (*output*), pengolah (*process*), dan sasaran (*objectives*) atau tujuan (*goal*).

a. Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerjasama membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap sistem tidak peduli betapapun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari subsistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Suatu sistem dapat mempunyai suatu sistem yang lebih besar disebut dengan supra sistem, misalnya suatu perusahaan dapat disebut sebagai suatu sistem sedang industri yang merupakan sistem yang lebih besar dapat disebut dengan supra sistem. Kalau dipandang industri sebagai suatu sistem, maka perusahaan dapat disebut sebagai subsistem.

b. Batas sistem

Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas

sistem ini memungkinkan suatu sistem dipasang sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

c. Lingkungan luar sistem

Lingkungan luar (*environment*) dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat bersifat merugikan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedang lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak maka akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

d. Penghubung sistem

Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lain. Keluaran (*output*) dari satu subsistem akan menjadi satu masukan (*input*) bagi subsistem yang lain dan akan melalui penghubung. Dengan penghubung satu subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.

e. Masukan sistem

Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukkan kedalam sistem. Masukan dapat berupa masukan peralatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). Maintenance input adalah energi yang diproses agar didapatkan keluaran. Sebagai contoh didalam sistem komputer, program adalah *maintenance input* yang digunakan untuk mengoperasikan komputernya sedangkan data adalah signal input untuk diolah menjadi informasi.

f. Keluaran sistem

Suatu sistem dapat mempunyai bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. Suatu sistem produksi akan mengolah masukan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi.

g. Sasaran sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (*goal*) atau sasaran (*objek*). Kalau sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali, masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem.

### 2.6.2. Informasi

Informasi adalah rangkaian data yang mempunyai sifat sementara, tergantung dengan waktu, mampu memberi kejutan atau surprise pada yang menerimanya (Witarto, 2004). Intensitas dan lamanya kejutan dari informasi, disebut nilai informasi. “Informasi” yang tidak mempunyai nilai, biasanya karena rangkaian data yang tidak lengkap atau kadaluarsa.

Informasi menurut Sauerborn dan Lippeveld (2000) adalah kumpulan dari fakta atau data yang mempunyai arti (Depkes RI, 1998). Sedangkan Leod (1995) mengatakan bahwa informasi adalah data yang telah diproses, atau data yang memiliki arti. Jadi data yang terkumpul saja tidak bisa disebut informasi apabila belum diolah menjadi sesuatu yang mempunyai arti. Dengan kata lain menurut Anthony dan Dearde (1980) yang dikutip oleh Jogiyanto (2000) informasi adalah data yang telah diproses dan memiliki arti bagi penerima informasi (Jogiyanto,1999). Perubahan data yang rendah nilai informasinya menjadi yang sifatnya informasi melalui proses yang diawali dari pengumpulan data dari

sumber data dengan menggunakan instrumen pengumpul data, kemudian diolah dan dianalisis dengan teknik tertentu dan kemudian disajikan dalam bentuk narasi, tabel, grafik dan sebagainya.

Mereka yang menggunakan kemajuan teknologi informasi yaitu komputer sebagai komponennya, berpendapat bahwa sistem informasi dapat diartikan sebagai sekumpulan elemen yang bekerja secara bersama-sama baik secara manual ataupun berbasis komputer dalam melaksanakan pengolahan data yang berupa pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan data untuk menghasilkan informasi yang bermakna dan berguna bagi proses pengambilan keputusan (Depkes RI, 1998).

Memang komputer bukan prasyarat mutlak bagi sebuah sistem informasi, namun dalam praktek di era teknologi informasi saat ini, sepertinya menjadi keniscayaan bahwa sistem yang baik akan mendapat kesulitan tanpa bantuan kemampuan pemrosesan dari sebuah komputer.

### **2.6.3. Komponen Sistem Informasi**

Stair (1992) seperti dikutip Fatta (2007) menjelaskan bahwa sistem informasi berbasis komputer (*CBIS*) dalam suatu organisasi terdiri dari komponen-komponen berikut:

- a. Perangkat keras, yaitu perangkat keras komponen untuk melengkapi kegiatan memasukan data, memproses data, dan keluaran data
- b. Perangkat lunak, yaitu program dan instruksi yang diberikan ke komputer
- c. Database, yaitu kumpulan data dan informasi yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga mudah diakses pengguna sistem informasi

- d. Telekomunikasi, yaitu komunikasi yang menghubungkan antara pengguna sistem dengan sistem komputer secara bersama ke dalam jaringan kerja yang efektif.
- e. Manusia, yaitu personel dari sistem informasi, meliputi manajer, analis, programmer, dan operator serta bertanggung jawab terhadap perawatan sistem.

Prosedur, yakni tata cara yang meliputi strategi, kebijakan, metode, dan peraturan-peraturan dalam menggunakan sistem informasi berbasis komputer.

Sementara menurut Burch dan Grudnistki (1986), seperti dikutip oleh Fatta (2007), berpendapat bahwa sistem informasi terdiri dari komponen-komponen di atas disebut dengan istilah blok bangunan (*building block*), diantaranya sebagai berikut:

a. Blok masukan

Merupakan input data yang masuk ke dalam sistem informasi, termasuk didalamnya adalah metode-metode dan media yang digunakan, biasanya berupa dokumen-dokumen dasar.

b. Blok model

Meliputi kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang digunakan untuk memanipulasi data input dan data yang tersimpan di dalam basis data, untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

c. Blok keluaran.

Merupakan produk dari sistem informasi dalam bentuk keluaran yang berupa informasi yang berkualitas dan dokumen yang berguna bagi manajemen dan pemakai sistem.

d. Blok teknologi

Merupakan kumpulan alat atau *tool* dalam sistem informasi, yang digunakan untuk menerima, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari 3 bagian utama, yaitu teknisi, perangkat lunak, dan perangkat keras.

e. Blok basis data

Merupakan kumpulan data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa, supaya informasi yang dihasilkan berkualitas.

f. Blok kendali

Merupakan fasilitas yang disediakan untuk mencegah atau menghindari dari gangguan-gangguan yang dapat mengganggu atau merusak sistem.

#### **2.6.4. Kebutuhan Sistem Informasi**

Informasi adalah bahan atau masukan pada semua jenjang pengambilan keputusan dalam melaksanakan tugas organisasi untuk mencapai tujuan. Informasi tersebut dibutuhkan mulai dari tahap analisis situasi, identifikasi dan penentuan urutan masalah, penetapan pemecahan masalah, perencanaan, pengawasan dan pengendalian maupun pada saat melakukan evaluasi.

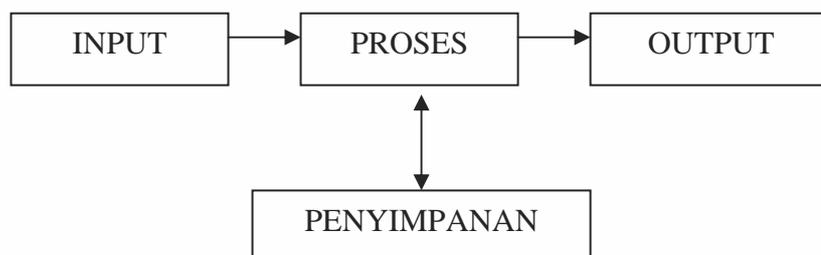
Menurut Siregar (2007) sistem informasi adalah suatu sistem yang dapat menghasilkan informasi yang sesuai dengan kebutuhan secara tepat guna dan

tepat waktu untuk semua macam proses pengambilan keputusan pada berbagai jenjang dalam suatu organisasi

Sistem informasi memiliki tiga elemen utama, yaitu data yang menyediakan informasi, prosedur yang memberitahu pengguna bagaimana mengoperasikan sistem informasi, dan orang-orang yang membuat produk, menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan menggunakannya. Orang-orang dalam sistem informasi membuat prosedur untuk mengolah dan memanipulasi data sehingga menghasilkan informasi dan menyebarkan informasi tersebut ke lingkungan.

Model dasar sistem adalah masukan, pengolahan, dan keluaran. Fungsi pengolahan informasi sering membutuhkan data yang telah dikumpulkan dan diolah dalam waktu periode sebelumnya. Oleh karena itu pada model sistem informasi ditambahkan pula media penyimpan data (*database*) maka fungsi pengolahan informasi bukan lagi mengubah data menjadi informasi tetapi juga menyimpan data untuk penggunaan lanjutan.

Skema dasar sistem informasi dapat ditunjukkan pada Gambar 2.6.3. pada halaman berikut (Davis, 1999):



**Gambar 2.6.4. : Model Dasar Sistem Informasi**

Model dasar ini berguna dalam memahami bukan saja keseluruhan sistem pengolahan informasi, tetapi juga untuk penerapan pengolahan informasi secara tersendiri. Setiap penerapan dapat dianalisis menjadi masukan, penyimpanan, pengolahan dan keluaran.

Keberhasilan suatu sistem informasi sangat bergantung pada sistem basis data. Semakin lengkap, akurat dan mudah dalam menampilkan kembali data yang ada dalam sistem basis data maka akan semakin tinggi kualitas sistem informasi tersebut. Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut (Jogiyanto, 1999).

#### **2.6.5. Transformasi Data Menjadi Informasi**

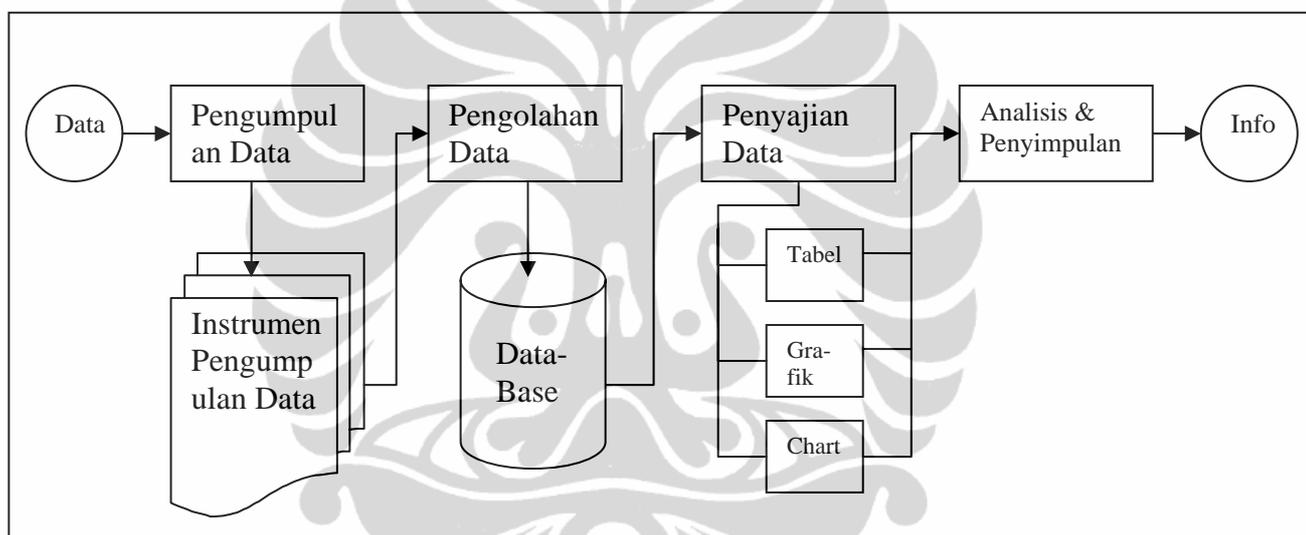
Data adalah representasi dari suatu fakta, yang dimodelkan dalam bentuk gambar, kata, dan/atau angka. Manfaat data adalah sebagai satuan representasi yang dapat diingat, direkam, dan dapat diolah menjadi informasi. Karakteristiknya, data bukanlah fakta, namun representasi dari fakta. Kata sederhananya, data adalah catatan tentang fakta atau data merupakan rekaman catatan tentang fakta. Data yang baik adalah yang sesuai dengan faktanya (Witarto, 2004).

Proses pengumpulan data diawali dengan ketersediaan data pada sumber data baik dalam bentuk hasil pencatatan dan pelaporan ataupun hasil survei.

Pengolahan data dapat dilakukan secara manual maupun dengan bantuan perangkat komputer.

Proses pengolahan data atau transformasi adalah kegiatan-kegiatan mengubah data menjadi informasi dengan cara tertentu sesuai dengan keperluan terhadap informasi yang dihasilkan. Umumnya terdapat empat kelompok cara pengolahan data yaitu klasifikasi, sortir, kalkulasi dan kesimpulan.

Sedang menurut Siregar (2007), alih bentuk data menjadi informasi melalui empat langkah pokok yaitu pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data dan analisis data. Selanjutnya diilustrasikan sebagai berikut :



Sumber: Siregar, 2007

**Gambar 2.6.5.**  
**Pengalih-bentukan Data Menjadi Informasi Dengan Empat Langkah**  
**Pengelolaan Data Statistik**

Klasifikasi adalah mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik ke dalam grup atau kelas. Kalkulasi adalah kegiatan pengolahan data dalam bentuk penghitungan angka-angka (*arithmetic*). Manipulasi angka-angka dari data disebut kalkulasi berupa penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, pemangkatan, pengakaran dan sebagainya.

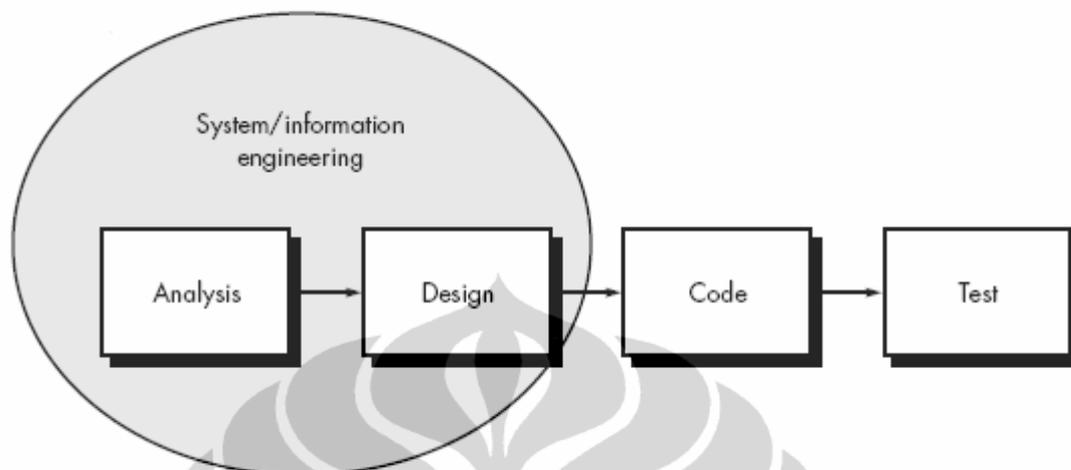
Sortir merupakan prosedur penyusunan data dengan urutan. Penyortiran dapat dilakukan dengan dua urutan yaitu urutan angka dan urutan abjad. Hal ini dimaksudkan terutama untuk memudahkan pencarian data catatan pada waktu data catatan ditampilkan pada layar monitor ataupun setelah dicetak menjadi informasi *hardcopy*.

Penyimpulan dimaksudkan agar data menjadi bernilai melalui proses pemadatan atau peringkasan dari deretan data yang telah diinput dan diolah. Sederetan angka-angka dapat diolah menjadi kesimpulan baik dalam bentuk jumlah, persentase, pengurangan dan manipulasi lainnya sehingga memberi nilai dari data tersebut menjadi suatu informasi.

## **2.7. Model Pengembangan Sistem Informasi**

### **2.7.1. Model Klasik/Model Air Terjun (*Waterfall Model*)**

Metodologi/model berurutan linear menurut Pressman (2001) kadang disebut juga model daur hidup klasik (*classic life cycle*) atau model *waterfall*. Model berurutan linear menganjurkan pendekatan yang sistematis dan berurutan terhadap pengembangan *software* yang dimulai dari level sistem dan berkembang melalui analisis, perancangan (*design*), pengkodean (*coding*), uji coba (*testing*), dan dukungan (*support*). Gambar 2.5. menggambarkan model berurutan linear untuk rekayasa *software*.



**Gambar 2.7.1.: Model Berurutan Linear (Pressman, 2001)**

Kelemahan model Waterfall menurut Sutanta (2003) antara lain:

- a) Iterasi sering terjadi sehingga menimbulkan masalah baru.
- b) Klien kesulitan untuk menyatakan semua keinginannya secara eksplisit di awal tahap pengembangan.
- c) Keberhasilan pengembangan baru akan diketahui lama setelah proyek pengembangan dimulai.

### **2.7.2. Model *Prototype***

Menurut Kadir (2003) "*Prototype* merupakan suatu model dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat suatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai". Bagi sistem berskala kecil, *prototyping* dapat menggantikan siklus hidup pengembangan sistem, bagi sistem berskala besar atau sistem yang mempengaruhi unit organisasi yang besar, *prototyping* dipadukan dengan SDLC (Leod, 2004).

*Prototype* bukan merupakan software yang sesungguhnya. Teknik *prototyping* melibatkan suatu proses iterasi yang berfokus pada penyempurnaan *prototype* berdasarkan persyaratan yang diminta oleh pemakai. Kerja sama antara pemakai dan analis sistem serta uji coba *prototype* akan menghasilkan desain yang sempurna dan mempermudah pengembangan sistem (Kadir, 2003).

Menurut Lucas (2000) sasaran *prototype* adalah sebagai berikut:

- a. Mengurangi waktu sebelum pemakai melihat sesuatu yang kongkret dari usaha pengembangan sistem.
- b. Menyediakan umpan balik yang cepat dari pemakai ke pengembang.
- c. Membantu menggambarkan kebutuhan pemakai dengan sedikit kesalahan.
- d. Meningkatkan pemahaman pengembang dan pemakai terhadap sasaran yang seharusnya dicapai oleh sistem.
- e. Menjadikan keterlibatan pemakai sangat berarti dalam analisis dan desain sistem.

Kelebihan pengembangan sistem penggunaan *prototyping*, antara lain:

1. Pendefinisian kebutuhan pemakai menjadi lebih baik karena keterlibatan pemakai yang lebih intensif.
2. Meningkatkan kepuasan pemakai dan mengurangi resiko pemakai tidak menggunakan sistem, mengingat keterlibatan pemakai sangat tinggi sehingga sistem memenuhi kebutuhan mereka lebih baik,
3. Mempersingkat waktu pengembangan.
4. Memperkecil kesalahan disebabkan pada setiap versi *prototype*, kesalahan segera terdeteksi oleh pemakai.

5. Pemakai memiliki kesempatan yang lebih banyak dalam meminta perubahan.
6. Menghemat biaya (menurut penelitian, biaya pengembangan lebih rendah 10% hingga 20% dibanding menggunakan SDLC tradisional).

Kelemahan penggunaan *prototyping* dalam pengembangan sistem, antara lain :

- a. Ketidaksadaran *user* bahwa ini hanya suatu model awal bukan model akhir.
- b. Pengembang kadang-kadang membuat implementasi yang sembarangan.
- c. Kemungkinan dokumentasi terabaikan karena pengembang lebih berkonsentrasi pada pengujian dan pembuatan *prototype*.
- d. Mengingat target waktu yang pendek, ada kemungkinan sistem yang dibuat tidak lengkap dan bahkan sistem kurang teruji.
- e. Jika terlalu banyak proses pengulangan dalam membuat *prototype*, ada kemungkinan pemakai menjadi jenuh dan memberikan reaksi yang negatif.
- f. Apabila tidak terkelola dengan baik, *prototype* menjadi tidak pernah berakhir.

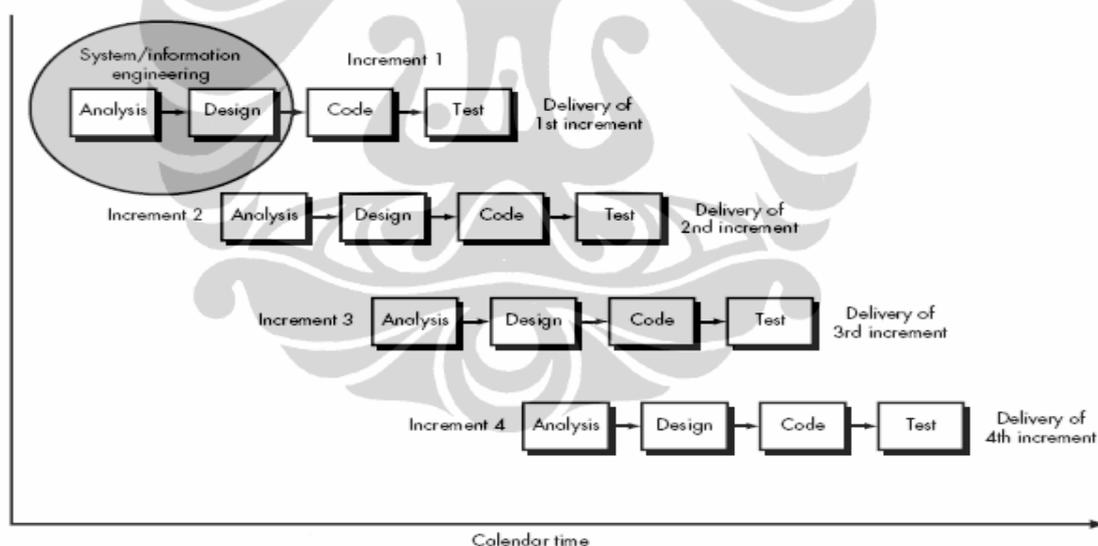
Hal ini disebabkan permintaan terhadap perubahan terlalu mudah dipenuhi.

### **2.7.3. Metodologi *Incremental* dan *Iterative***

Menurut Pressman (2001), “Model *incremental* adalah gabungan dari model berurutan linear (SDLC) dengan filosofi *iterative* dari metoda *prototyping*”. Sedangkan menurut Graham (1992) dalam Deek (2005) “Model *incremental* dan *iterative* juga disebut model pengembangan bertahap, dimana mempunyai tujuan yang sama dalam menurunkan waktu siklus pengembangan sistem”.

Model *incremental* menerapkan model berurutan linear dengan cara bergantian seperti proses kalender waktu. Setiap urutan linear menghasilkan sebuah tahap *incremental* dari sebuah *software*. Ketika sebuah model *incremental*

digunakan, tahap *increment* yang pertama biasanya merupakan inti sebuah produk yaitu berupa kebutuhan dasar, sedangkan untuk fitur-fitur tambahan masih belum dihasilkan pada tahap ini. Inti sebuah produk tersebut kemudian digunakan oleh pengguna untuk dicoba dan dievaluasi. Dari hasil uji coba dan evaluasi tersebut kemudian dibuat sebuah rencana untuk tahap *increment* berikutnya. Perencanaan ditujukan pada modifikasi inti produk, sehingga dapat lebih memenuhi kebutuhan pengguna dan menghasilkan fitur dan fungsi tambahan. Proses ini diulang mengikuti setiap hasil tahap *increment*, sampai dihasilkan produk lengkap (Pressman, 2001).



**Gambar 2.7.3.: Model *Incremental* (Pressman, 2001)**

Model proses *incremental*, seperti *prototype* dan pendekatan-pendekatan pengembangan sistem lainnya, pada dasarnya merupakan proses *iterative*. Tetapi tidak seperti metoda *prototype*, model *incremental* lebih fokus pada hasil produk operasional setiap tahap *increment*. Tahap *increment* awal dibagi menjadi versi-versi dari produk final, tetapi masing-masing versi tersebut memiliki kemampuan

melayani pengguna dan juga menyediakan sebuah *platform* untuk dievaluasi oleh pengguna.

Pengembangan model *incremental* sangat bermanfaat terutama ketika susunan tenaga pelaksana tidak tersedia sampai batas waktu yang ditentukan untuk implementasi secara lengkap. Tahap *increment* permulaan dapat diterapkan dengan beberapa tenaga pelaksana. Jika inti sebuah produk diterima dengan baik, penambahan tenaga pelaksana dapat dilakukan (bila diperlukan) untuk implementasi tahap *increment* selanjutnya.

Sebagai tambahan, tahap *increment* dapat direncanakan untuk mengelola resiko teknis. Misalnya, sebuah sistem utama mungkin membutuhkan ketersediaan perangkat keras baru yang masih dalam pengembangan di mana waktu pengembangan tersebut belum dapat ditentukan. Adalah memungkinkan untuk merencanakan lebih awal tahap *increment* untuk menghindari penggunaan *hardware* tersebut, dengan demikian dapat menghindari adanya penundaan waktu yang lama (Pressman, 2001).

Keuntungan-keuntungan metode *incremental* menurut Deek (2005), antara lain:

- a. Memperbaiki moral tim pengembang.
- b. Solusi awal dari masalah-masalah pelaksanaan.
- c. Mengurangi resiko kerusakan yang terjadi karena suatu sistem yang tidak dapat dikembangkan seperti yang diajukan atau karena integrasi komponen-komponen yang terlambat.
- d. Memperbaiki pemeliharaan.
- e. Memperbaiki kontrol *over engineering* atau *gold-plating*.
- f. Pengukuran produktivitas.

- g. Perkiraan umpan balik.
- h. Kebutuhan tenaga pelaksana lebih sedikit.

Kelemahan metode incremental antara lain:

- a. Fungsi-fungsi yang digunakan masih sangat sederhana
- b. Belum disertai dengan fitur-fitur tambahan

## 2.8. Proses Pengembangan Sistem Informasi

Proses pengembangan sistem informasi secara umum, antara lain:

### a. Identifikasi dan seleksi proyek

Pada tahap ini yang harus dilakukan antara lain mendefinisikan proyek-proyek yang potensial, melakukan klasifikasi dan meranking proyek, serta memilih proyek yang akan dikembangkan.

### b. Perencanaan Sistem (*planning*)

Perencanaan sistem adalah tahapan untuk menentukan permasalahan atau kebutuhan yang timbul. Apakah diperlukan pengembangan sistem secara menyeluruh ataukah ada usaha lain untuk mengatasi permasalahan sistem yang ada. Perencanaan diarahkan untuk menilai kelayakan membangun suatu sistem. Bila sistem sudah ada, maka diarahkan untuk menilai pengembangan dan penyempurnaan sistem untuk memenuhi kebutuhan organisasi (Everett, 2007).

Menurut Sutabri (2003) dengan melakukan perencanaan akan menghasilkan keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- 1) Dapat menentukan lingkup proyek.
- 2) Dapat mengenali area permasalahan potensial.

- 3) Dapat mengatur urutan tugas berdasarkan prioritas informasi dan kebutuhan untuk efisiensi.
- 4) Memberikan dasar untuk pengendalian.

**c. Analisis Sistem**

Everett (2007) menyatakan bahwa "Analisis sistem merupakan penelitian dan pemahaman terhadap sistem yang ada". Sutabri (2003) mendefinisikan "Analisis sistem adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan merancang sistem baru atau diperbarui".

Tahap analisa dilakukan setelah adanya perencanaan dan sebelum tahap desain sistem. Kesalahan pada tahap analisis akan sangat berpengaruh terhadap tahap selanjutnya. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam analisis sistem, antara lain (Jogiyanto, 2005).

- 1) *Identify*, yaitu mengidentifikasi permasalahan dan penyebabnya, unsur-unsur penyusun sistem atau subsistem.
- 2) *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.
- 3) *Analyze*, yaitu menganalisis sistem dan memprediksikan kemungkinan-kemungkinan keluaran sistem yang terjadi sebagai akibat adanya perubahan di dalam sistem. Analisis sistem dapat diartikan sebagai suatu metode pendekatan masalah (*problem solving methodology*) atau metode ilmiah yang merupakan dasar pemecahan masalah dalam pengelolaan sistem.
- 4) *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis

#### d. Desain/Perancangan

Desain sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem yang baru (Averett, 2007 ; Sutabri, 2003). Menurut Jogiyanto (2005) desain sistem dapat diartikan sebagai tahapan setelah analisis dari siklus pengembangan sistem, pendefinisian kebutuhan-kebutuhan fungsional, persiapan untuk rancang bangun implementasi, gambaran perencanaan dan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi serta konfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem.

Tahapan perancangan menurut Fatta (2007) memerlukan beberapa dokumen yang akan dibuat, meliputi:

##### 1) *Process Modeling* (Pemodelan Proses)

Pemodelan proses menggambarkan aktivitas yang dilakukan dan bagaimana data berpindah di antara aktivitas-aktivitas itu. Cara yang populer untuk merepresentasikan proses model adalah dengan menggunakan *data flow diagram* (DFD). Ada empat elemen yang menyusun suatu DFD, yaitu proses, *data flow*, *data store* dan *external entity*. Masing-masing elemen akan diberi lambang tertentu untuk membedakan satu dengan yang lainnya. Ada beberapa metode untuk menggambarkan elemen-elemen tersebut, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2.8. halaman 57.

Elemen DFD	Simbol Standar Gene & Sarson(2004)	Simbol Standar De Merco & Jourdan(2004)
Setiap proses memiliki: 1. Nomor 2. Nama 3. Deskripsi proses 4. Satu/lebih output data flow 5. Satu/lebih <i>input</i> flow		
Setiap data flow memiliki: 1. Nama 2. Deskripsi 3. Satu/lebih koneksi ke suatu proses		
Setiap data store memiliki: 1. Nomor 2. Nama 3. Deskripsi 4. Satu/lebih <i>input</i> data flow 5. Satu/lebih output flow		
Setiap entitas eksternal memiliki: 1. Nama 2. Deskripsi		

**Gambar 2.8.: Elemen-elemen DFD dan Lambang ( Fatta, 2007)**

## 2) *Data Modeling* (Pemodelan Data)

Model data adalah cara formal untuk menggambarkan data yang digunakan dan diciptakan dalam suatu sistem bisnis. Model ini menunjukkan orang, tempat atau benda dimana data diambil dan hubungan antar data tersebut. Model data terbagi atas model data logika dan model data fisik. Model data logika menunjukkan pengaturan data tanpa mengindikasikan bagaimana data tersebut disimpan, dibuat dan dimanipulasi, sedangkan data fisik menunjukkan bagaimana data sebenarnya disimpan dalam *database* atau *file*. Salah satu cara pemodelan

data adalah dengan *entity relationship diagram* (ERD). ERD adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan dan digunakan dalam sistem.

ERD digunakan untuk menunjukkan aturan-aturan bisnis yang ada pada sistem informasi. ERD juga menggunakan simbol-simbol khusus untuk menggambarkan elemen-elemen ERD.

#### c. **Perancangan *Interface Output***

Menurut Sutanta (2003) “Perancangan *output* sistem adalah penentuan kebutuhan *output* sistem yang baru dan parameter *output*. Kebutuhan *output* sistem dapat diketahui dari DFD. Berdasarkan jenisnya, *output* dapat berupa tampilan layar (*soft copy*) maupun cetakan (*hard copy*).

Menurut Sutanta (2003) perancangan *output* sistem dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu :

- 1) Menentukan kebutuhan *output* sistem baru, yang diperoleh melalui DFD.
- 2) Menentukan parameter *output*, meliputi tipe *output*, media yang digunakan (*hard copy* atau *soft copy*), alat *output* yang digunakan, jumlah tembusan, distribusi dan periode tertentu.

#### d. **Perancangan *Input***

Tahap perancangan *input* antara lain:

- 1) Perancangan dokumen dasar.
- 2) Perancangan Kode

Proses *Input* terdiri dari:

- 1) Penangkapan data (*data capture*)

- 2) Penyiapan data (*data preparation*)
- 3) Pemasukan data (*data entry*)

Berdasarkan tipenya, *input* terdiri dari :

- 1) *Input* intern, merupakan *input* yang berasal dari dalam organisasi.
- 2) *Input* ekstern, merupakan *input* yang berasal dari luar organisasi.

Langkah – langkah yang dapat ditempuh dalam perancangan *input*, antara lain:

- 1) Menentukan kebutuhan *input* sistem berdasarkan DAD sistem baru yang ditunjukkan melalui arus data.
- 2) Menentukan parameter *input* yang meliputi bentuk *input*, dokumen dasar dan bentuk isian.

#### e. **Perancangan Database**

Perancangan *database* dilakukan dengan menggunakan *entity relationship* atau teknik normalisasi (dalam model *database* relasional). Teknik *entity relationship* merupakan cara untuk menjelaskan kepada pemakai tentang hubungan antar data dalam *database* secara logika. Perancangan dengan teknik *entity relationship* akan menggambarkan suatu diagram *entity relationship diagram* (ERD). Teknik normalisasi diterapkan dalam perancangan *database* dalam model *database* relasional (Fatta, 2007).

#### f. **Implementasi**

Kegiatan implementasi dilakukan dengan dasar kegiatan yang telah direncanakan dalam rencana implementasi. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap implementasi, yaitu menyiapkan perangkat keras, menyiapkan perangkat lunak, menyiapkan *database*, menyiapkan fasilitas fisik, melatih pemakai dan laporan ke manajemen (Sutanta, 2003).

Tujuan implementasi sistem adalah untuk menyelesaikan desain sistem yang sudah disetujui, menguji, serta mendokumentasikan program-program dan prosedur sistem yang diperlukan, memastikan bahwa personil yang terlibat dapat mengoperasikan sistem baru dan memastikan bahwa konversi sistem lama ke sistem baru dapat berjalan secara baik dan benar.

#### **g. Pengkodean**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengkodean, antara lain :

- 1) Rancangan yang dihasilkan
- 2) Kemudahan dalam menerjemahkan kedalam bahas pemrograman.
- 3) Efisiensi kompiler (kecepatan dan kebutuhan memori).
- 4) Probabilitas kode program (semudah mana ditulis).
- 5) Keterbatasan *tool* pengembangan.
- 6) Kemudahan untuk pemeliharaan dan perawatan.

#### **h. Pengujian (*Testing*)**

Perangkat lunak yang dikembangkan perlu diuji sebelum digunakan oleh sistem. Pengujian perangkat lunak lebih bersifat destruktif (merusak) daripada konstruktif (memperbaiki). Pengujian perangkat lunak dikatakan berhasil jika perangkat lunak tersebut mampu menemukan kesalahan-kesalahan yang tersembunyi (Sutanta, 2003).

Uji coba dapat dilakukan terhadap seluruh tahapan pengembangan sistem dengan tujuan untuk mengurangi resiko terhadap pengeluaran-pengeluaran yang tidak direncanakan atau lebih buruk lagi terhadap resiko kegagalan (Everett, 2007).

Terdapat empat pendekatan dalam strategi uji coba sebuah perangkat lunak (Everett, 2007), yaitu:

1) ***Static Testing***

Perancangan sistem merupakan tahap yang menentukan atas keberhasilan pengembangan sistem. Strategi uji coba pada tahap ini dilakukan terhadap dokumentasinya karena pengembangan sistem bermula dan berakhir dengan dokumentasi. Dokumentasi awal digunakan untuk mendefinisikan sistem yang akan dibangun, selanjutnya mencakup dokumentasi pelatihan, instalasi dan operasi (*user guide*).

Uji coba terhadap dokumentasi dilakukan dengan pemeriksaan kebenaran dan kelengkapan dari dokumentasi tersebut. Teknik yang digunakan pada *static testing* mencakup *desk checking*, *inspections* dan *walk-through*.

*Desk checking* merupakan teknik *static testing* yang paling kurang formal tidak memakan waktu yang lama, di mana penulis dianjurkan untuk menguji dokumennya sendiri. Aspek yang diuji adalah dengan menjalankan pengujian ejaan (*spellchecker*), *grammar*, *syntax* atau program-program lain untuk memeriksa penampilan dokumen. Langkah selanjutnya adalah mencari inkonsistensi (*inconsistencies*), ketidaklengkapan (*incompleteness*), dan informasi yang hilang (*missing information*). Masalah yang ditemukan dalam dokumen harus diperbaiki langsung oleh penulis dengan saran dari manajer proyek atau pakar lain dalam proyek.

*Inspections* merupakan teknik *static testing* yang lebih formal dan lebih memakan waktu daripada *desk checking*. Pada teknik ini beberapa orang *reviewer independent* membaca dan mencari kesalahan yang terjadi pada muatan/isi

dokumen. Masalah/kesalahan yang ditemukan dicatat dan disajikan kepada penulis dalam pertemuan berikutnya.

*Walk-through* merupakan teknik *static testing* yang paling formal dan paling memakan waktu tetapi paling efektif untuk mengidentifikasi permasalahan pada isi dokumen. Teknik ini berupa pertemuan terjadwal dengan partisipan beberapa orang fasilitator, penulis dokumen, staf teknis senior dan mungkin staf bisnis. Penulis harus melakukan koreksi atas kesalahan tampilan dokumen dan mengirimkan dokumen tersebut kepada semua partisipan dalam pertemuan tingkat lanjut. Partisipan membaca dokumen dan mempersiapkan beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan isi dokumen yang akan diajukan setelah penulis mempresentasikan dokumennya dalam pertemuan.

## 2) ***White Box Testing***

*White Box Testing* merupakan jenis uji coba perangkat lunak yang dilakukan apabila kode sumber (*source code*) dan kode eksekusi (*executable code*) tersedia. Pengembang sistem dan tim uji coba *software* melakukan *review* dan menguji setiap baris kode program apakah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

## 3) ***Black Box Testing***

*Black Box Testing* merupakan jenis uji coba *software* yang dilakukan apabila hanya tersedia kode eksekusi, sementara kode sumber tidak tersedia karena alasan komersial. Hampir sama dengan *white box testing*, uji coba ini juga dilakukan terhadap fungsi *software* yang dibangun apakah sesuai dengan yang diharapkan, namun tidak dilakukan per baris kode program.

#### 4) *Performance Testing*

*Performance testing* merupakan jenis uji coba *software* yang dilakukan apabila *software* tersedia dan bekerja dengan baik. Materi yang diuji adalah unjuk kerja/performa berupa waktu tanggap (*response time*) dan *throughput*.

Apabila hasil uji coba menunjukkan bahwa *software* tidak berjalan dengan cepat seperti yang diharapkan biasanya solusi yang disarankan oleh pengembang berupa solusi cepat (*quick fix*) seperti pembelian *hardware* yang lebih cepat, penggantian memori, penambahan *bandwidth* jaringan atau pembelian media penyimpanan yang lebih besar kapasitasnya. Apabila solusi cepat di atas tidak memperbaiki masalah pengembang akan melakukan perubahan terhadap rancangan *software* dan melakukan uji coba ulang. Hal ini tentunya akan memakan waktu dan biaya yang besar.

#### j. **Perawatan Sistem**

Perawatan sistem bertujuan untuk meyakinkan apakah sistem tersebut berjalan sesuai dengan tujuan semula dan apakah masih ada perbaikan atau penyempurnaan yang harus dilakukan. Selain itu tahap ini juga merupakan bentuk evaluasi untuk memantau supaya sistem informasi yang dioperasikan dapat berjalan secara optimal dan sesuai dengan harapan pemakai maupun organisasi yang menggunakan sistem tersebut (Whitten, 2004).

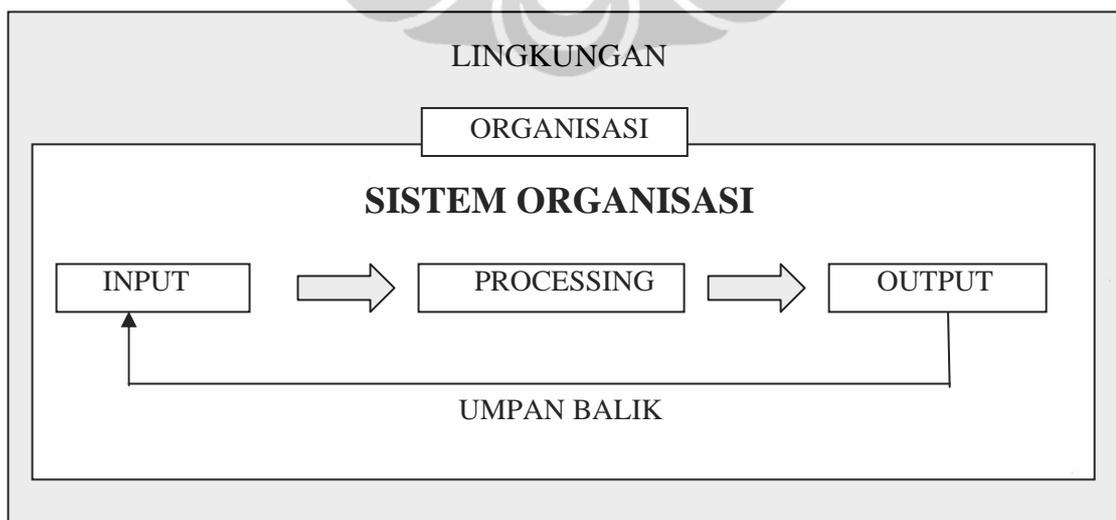
Selama sistem beroperasi, pemeliharaan sistem tetap diperlukan karena kemungkinan masih menyisakan masalah yang tidak terdeteksi selama pengujian, adanya perubahan bisnis atau lingkungan atau permintaan pemakai dan adanya penurunan kinerja sistem (Kadir, 2003).

## BAB 3

### KERANGKA PIKIR DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 3.1. Kerangka Teori

Kerangka teori yang dipakai dalam pengembangan sistem informasi berdasarkan pendekatan sistem, dimana terdapat tiga aktivitas yang terjadi dalam sistem informasi yaitu *input*, *processing* dan *output*. *Input* adalah mengumpulkan data mentah dari dalam organisasi maupun luar organisasi. *Processing* adalah konversi, manipulasi dan analisis input mentah menjadi bentuk yang lebih sesuai dan bermanfaat. *Output* adalah distribusi informasi yang sudah diproses ke anggota organisasi dimana output akan digunakan. Informasi ini juga membutuhkan umpan balik yakni output yang dikembalikan ke anggota organisasi yang berkepentingan untuk membantu mengevaluasi atau memperbaiki input. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.1(Laudon & Laudon, 1995) berikut:

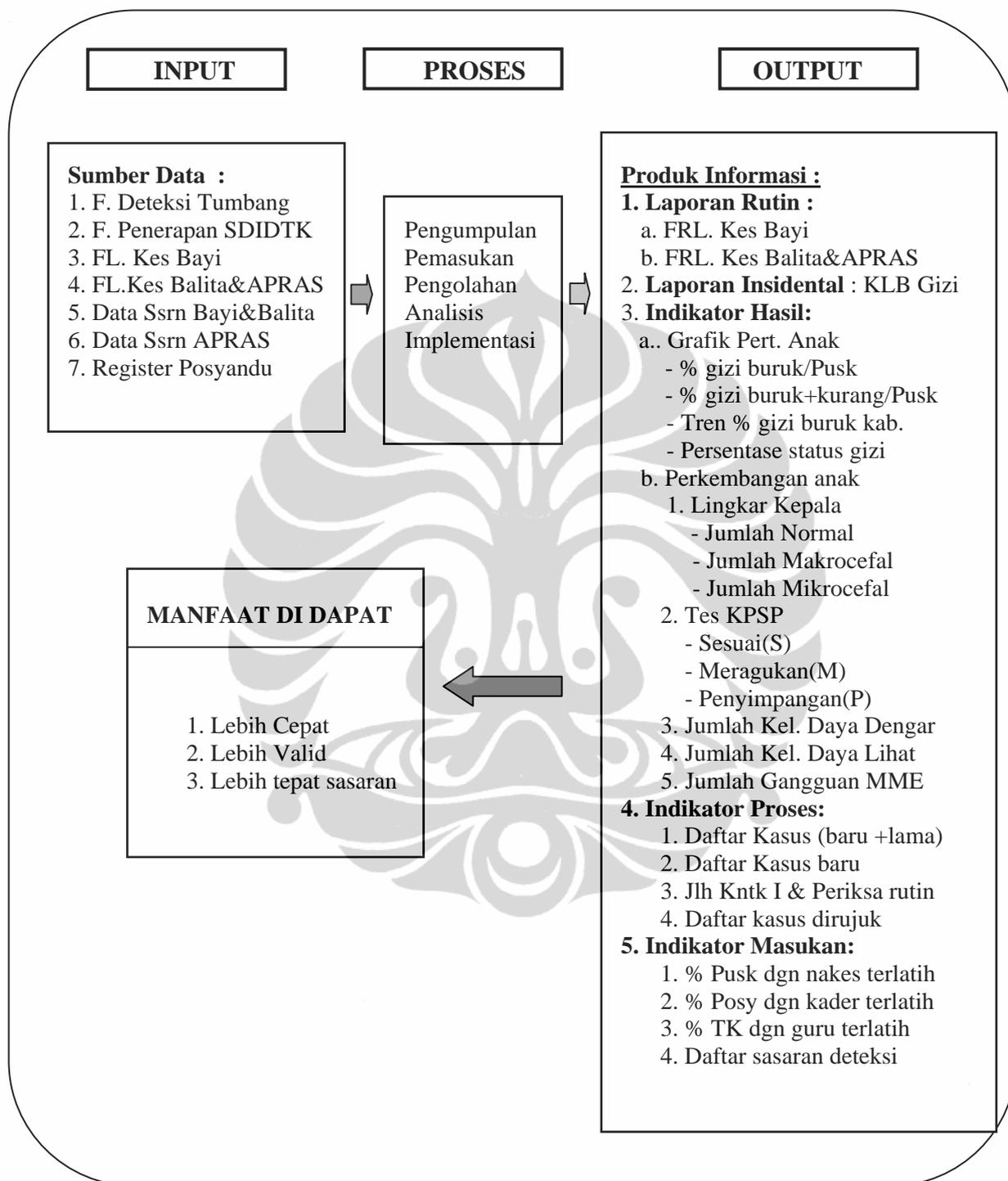


**Gambar 3.1. : Kerangka Teori Pengembangan Sistem**

### 3.2. Kerangka Pikir Pengembangan Model

Sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak pada program SDIDTK anak tingkat pelayanan kesehatan dasar yang akan dikembangkan merupakan sistem informasi yang menghasilkan produk informasi seperti : laporan rutin (bulanan), laporan insidental, pencapaian indikator masukan, indikator proses dan indikator hasil. Laporan rutin meliputi: laporan kesehatan bayi, laporan kesehatan balita dan anak pra-sekolah. Laporan insidental meliputi: kejadian luar biasa (KLB) gizi. Pencapaian indikator hasil meliputi: (1) grafik pertumbuhan anak meliputi: persen gizi buruk/Puskesmas, persen gizi buruk dan gizi kurang/Puskesmas, tren persen gizi buruk kabupaten dan persentase status gizi anak (2) perkembangan anak meliputi: jumlah per-kategori lingkaran kepala, jumlah per-kategori hasil tes KPSP, jumlah kelainan daya dengar, jumlah kelainan daya lihat dan jumlah gangguan masalah mental emosional (MME). Pencapaian indikator proses meliputi: daftar kasus baru dan lama, daftar kasus baru, daftar kasus dirujuk, jumlah kontak I dan rutin. Pencapaian indikator masukan meliputi: persen Puskesmas dengan tenaga kesehatan terlatih SDIDTK, persen Posyandu dengan kader terlatih SDIDTK dan persen TK dengan guru terlatih SDIDTK.

Adapun untuk kebutuhan *Decision Support System* (DSS), sistem ini dirancang untuk dapat memberikan gambaran kepada pengambil kebijakan di tingkat kabupaten, provinsi maupun pusat. Oleh karena itu informasi yang dihasilkan harus cepat, tepat dan akurat sehingga permasalahan tumbuh kembang anak dapat diselesaikan oleh sektor terkait di semua tingkat administrasi. Pencapaian indikator disajikan dalam angka *insiden*, *prevalensi*, grafik dan tren kasus perbulan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2. halaman 66.



*Gambar 3.2.*

**Kerangka Pikir Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Kabupaten Nunukan Tahun 2008**

### 3.3. Definisi Operasional

#### 3.3.1. Komponen Input

Sumber data sebagai masukan sistem bisa didapat secara rutin setiap bulan di Dinas Kesehatan serta data pendukung yang didapat dari pihak luar.

##### 3.3.1.1. Data Internal

###### a. Formulir Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak

Formulir ini merupakan data hasil pemeriksaan rutin sesuai jadwal maupun pemeriksaan jika ada keluhan serta tindakan intervensi yang diberikan. Data yang dijadikan masukan dalam sistem ini meliputi : berat badan, tinggi badan, lingkar kepala, hasil tes KPSP, hasil tes daya lihat, hasil tes daya dengar dan hasil tes masalah mental emosional anak. Formulir deteksi tumbuh kembang anak pada lampiran 15.

###### b. Formulir Penerapan SDIDTK

Formulir ini merupakan data tentang 2 hal, yaitu data tenaga kesehatan yang sudah dilatih SDIDTK dan data bahan penunjang program SDIDTK. Data tenaga kesehatan yang sudah dilatih meliputi: nama, jenis ketenagaan (dokter, bidan dan perawat), tempat tugas dan tahun dilatih. Sedangkan data bahan penunjang tidak termasuk dalam sistem.

###### c. Form Laporan Kesehatan Bayi.

Form laporan ini merupakan sumber data jumlah kunjungan bayi kontak pertama, jumlah kunjungan bayi dideteksi sebanyak 4 kali dan jumlah kunjungan dirujuk. Form laporan ini merupakan laporan bulanan Puskesmas ke kabupaten. Formulir laporan kesehatan bayi pada lampiran 17.a.

d. Form Laporan Kesehatan Anak Balita dan Prasekolah.

Form ini merupakan sumber data jumlah kontak pertama program SDIDTK, jumlah kunjungan SDIDTK 2 kali/tahun dan jumlah SDIDTK dirujuk. Form ini juga merupakan laporan bulanan Puskesmas ke kabupaten. Formulir laporan kesehatan anak balita dan anak prasekolah pada lampiran 17.b.

e. Data Sasaran Bayi dan Balita

Data sasaran jumlah bayi didapat dari Kantor Statistik Kabupaten. Walaupun sektor kesehatan mempunyai data jumlah sasaran tersendiri, namun dalam sistem digunakan data dari Kantor Statistik, karena merupakan instansi yang berwenang mengeluarkan data jumlah penduduk.

f. Data Sasaran APRAS

Data sasaran APRAS didapat dari Taman Kanak-Kanak karena untuk menjangkau anak prasekolah (umur 5–6 tahun) program SDIDTK anak dilakukan di TK.

g. Register Posyandu

Register Posyandu didapat di setiap posyandu. Register tersebut digunakan sebagai sumber data identitas sasaran program SDIDTK di Posyandu.

### 3.3.2. Komponen Proses

Merupakan proses pengolahan yang berasal dari komponen input. Pada komponen ini dilakukan pengumpulan data dari unit pelayanan, pemasukan ke dalam sistem komputer, pengolahan data menjadi informasi yang bermanfaat, analisis secara matematik dan implementasi ke dalam grafik. Selain itu pada tahap ini sistem juga akan melakukan pembentukan suatu basis data (tempat data) yang dapat melakukan storing dan retrieving.

### 3.3.3. Komponen Output

Pada tahap ini proses pengembangan sistem diharapkan menghasilkan suatu produk informasi berupa:

a. Laporan rutin

Laporan rutin disampaikan setiap bulan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten ke Dinas Kesehatan Propinsi. Laporan tersebut adalah Form Rekapitulasi Laporan Kesehatan Bayi dan Form Rekapitulasi Kesehatan Anak Balita dan APRAS program SDIDTK anak.

b. Laporan Insidental

Laporan insidental atau laporan kejadian luar biasa (KLB) dibuat hanya jika terjadi kasus gizi buruk. Apabila pada suatu wilayah terdapat 1 atau lebih kasus gizi buruk, maka dikatakan terjadi KLB kasus gizi buruk. Laporan tersebut dibuat untuk disampaikan ke Pemerintah Kabupaten dan Dinas Kesehatan Propinsi.

c. Indikator Hasil

1. Pertumbuhan (Status Gizi) Anak

Pertumbuhan anak disajikan dalam bentuk grafik. Penyajian grafik pertumbuhan anak meliputi: persen gizi buruk/Puskesmas, persen gizi buruk dan gizi kurang/Puskesmas, tren persen gizi buruk kabupaten dan persentase status gizi anak.

2. Lingkar Kepala

Lingkar kepala anak disajikan dalam bentuk jumlah dan persen untuk setiap kategori lingkar kepala anak. Kategori lingkar kepala dibagi 3, yaitu normal, mikrocefal dan makrocefal.

### 3. Hasil Tes KPSP

Tes KPSP digunakan untuk mengetahui perkembangan anak. Hasil tes perkembangan dikategorikan menjadi 3, yaitu sesuai, meragukan dan ada penyimpangan. Hasil tersebut disajikan dalam bentuk jumlah dan persen setiap kategori hasil pemeriksaan. Kuesioner tes KPSP pada lampiran 1.

### 4. Jumlah kelainan daya dengar

Jumlah kelainan daya dengar disajikan dalam bentuk jumlah dan persen. Hasil tes dikategorikan menjadi 3, yaitu sesuai, meragukan dan terdapat penyimpangan. Kuesioner untuk tes daya dengar pada lampiran 2.

### 5. Jumlah kelainan daya lihat

Jumlah kelainan daya lihat disajikan dalam bentuk jumlah dan persen. Hasil tes dikategorikan menjadi 3, yaitu sesuai, meragukan dan ada penyimpangan.

### 6. Jumlah gangguan masalah mental emosional (MME)

Jumlah kelainan mental emosional disajikan dalam bentuk jumlah dan persen. Hasil tes dikategorikan menjadi 3, yaitu sesuai, meragukan dan terdapat penyimpangan. Kuesioner tes MME pada lampiran 3.

### 7. Jumlah gangguan autisme

Jumlah gangguan autisme disajikan dalam bentuk jumlah dan persen. Hasil deteksi dini autisme dikategorikan menjadi 3, yaitu sesuai, meragukan dan terdapat penyimpangan. Deteksi dini autisme dilakukan terhadap anak umur 18 – 36 bulan. *Check list* untuk deteksi dini autisme pada lampiran 4.

7. Jumlah gangguan pemusatan perhatian dan hiperaktifitas (GPPH)

Jumlah GPPH disajikan dalam bentuk jumlah dan persen. Hasil tes dikategorikan menjadi 3, yaitu sesuai, meragukan dan terdapat penyimpangan. Formulir deteksi dini GPPH pada lampiran 5.

d. Indikator Proses:

1 Daftar kasus baru/kasus lama

Daftar kasus baru/kasus lama disajikan dalam bentuk tabel. Tabel tersebut memberikan informasi tentang nama anak, umur, nama orang tua, alamat.

2. Daftar kasus baru

Daftar kasus baru/kasus lama disajikan dalam bentuk tabel. Tabel tersebut memberikan informasi tentang nama anak, umur, nama orang tua, alamat.

3. Daftar kasus dirujuk

Daftar kasus dirujuk disajikan dalam bentuk tabel. Tabel tersebut memberikan informasi tentang nama anak, umur, nama orang tua, alamat dan jenis gangguan tumbuh kembang yang di alami.

4. Jumlah kontak pertama dan periksa rutin

Jumlah kontak pertama dan yang melakukan pemeriksaan tumbuh kembang secara rutin disajikan dalam bentuk tabel yang memberikan informasi tentang jumlah dan persentase Balita dan APRAS yang melakukan kontak pertama dan jumlah dan persentase Bayi, Anak Balita dan APRAS yang melakukan pemeriksaan rutin, yaitu bayi sebanyak 4 kali/tahun, anak Balita dan APRAS sebanyak 2 kali/tahun.

f. Indikator Masukan

1. Persen Puskesmas dengan tenaga kesehatan terlatih SDIDTK

Data persen tenaga kesehatan yang sudah dilatih SDIDTK disajikan pada rancangan antar muka output sumber daya.

2. Persen Posyandu dengan kader terlatih SDIDTK

Data persen Posyandu dengan kader yang sudah dilatih SDIDTK disajikan pada rancangan antar muka output sumber daya.

3. Persen TK dengan guru terlatih SDIDTK

Data persen TK dengan guru yang sudah dilatih SDIDTK disajikan pada rancangan antar muka output sumber daya.

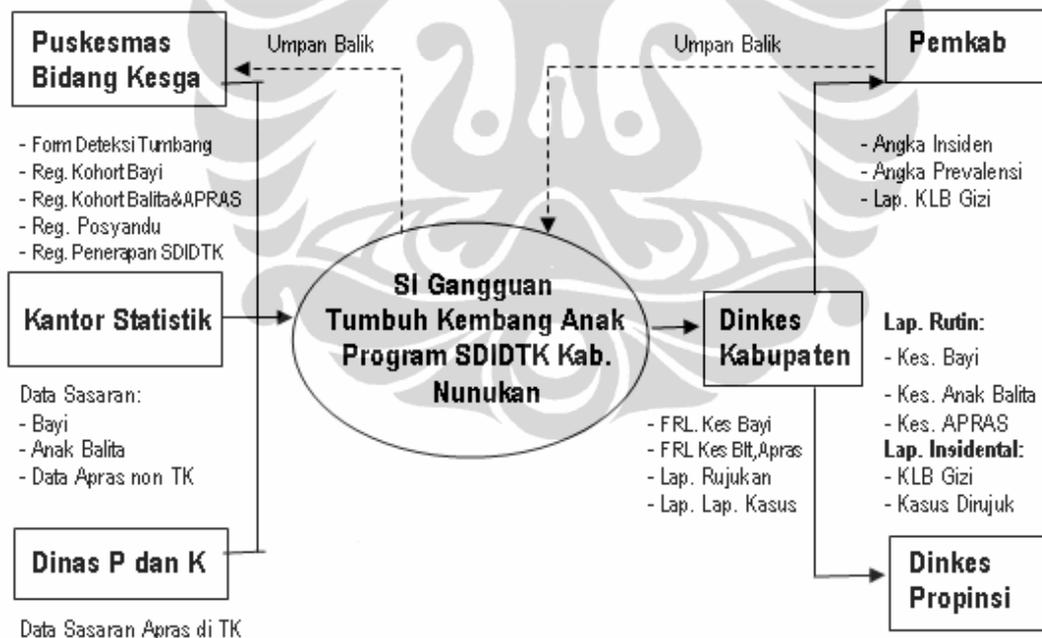
## BAB 4 METODOLOGI

### 4.1. Lokasi Penelitian

Sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak pada program SDIDTK akan dikembangkan di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan.

### 4.2. Entitas Pengembangan Model

Kerangka dasar pengembangan prototipe untuk Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Anak dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4.2. : Diagram Konteks Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak pada Program SDIDTK Anak**

Pengembangan sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan ini diadopsi dari Pedoman Pelaksanaan Stimulasi Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar Tahun 2007.

Diagram konteks meliputi entitas input/sumber data, proses dan entitas output/penerima informasi yang disertai dengan mekanisme umpan balik kepada sumber data unit yang memproses data dan unit yang memproses data tumbuh kembang anak pada program SDIDTK anak.

#### 1. Entitas input/sumber data

Pada sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak ini yang menjadi entitas input adalah unit pelayanan pemerintah yang memberikan data. Hasil deteksi didapat dari formulir deteksi tumbuh kembang anak, data bayi didapat dari register kohort bayi atau register posyandu, data balita dan apras di dapat dari register kohort balita dan apras. Selanjutnya data dilaporkan melalui formulir laporan kesehatan bayi atau anak balita dan prasekolah. Data jumlah sasaran kegiatan di dapat dari 2 instansi yaitu: Kantor Statistik untuk sasaran bayi, anak balita dan anak prasekolah non TK, sedangkan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan untuk sasaran anak prasekolah di TK.

#### 2. Entitas Proses

Entitas proses untuk pengolahan data menjadi informasi berada pada unit pengelola program tumbuh kembang anak di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan. Di sini data dikumpulkan, diolah, dianalisis dan diinterpretasikan dalam bentuk informasi yang dibutuhkan organisasi.

### 3. Entitas output/penerima informasi

Merupakan organisasi yang akan menggunakan informasi yang dihasilkan sistem. Informasi yang didapat berupa jumlah, persen, daftar dan grafik. Sistem juga menghasilkan laporan rutin kesehatan bayi, anak balita dan pra-sekolah kabupaten, laporan KLB Gizi, serta laporan rujukan kasus gangguan tumbuh kembang anak. Informasi yang dihasilkan sistem akan dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan oleh internal Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan, Pemerintah Kabupaten Nunukan dan Dinas Kesehatan Propinsi Kalimantan Timur.

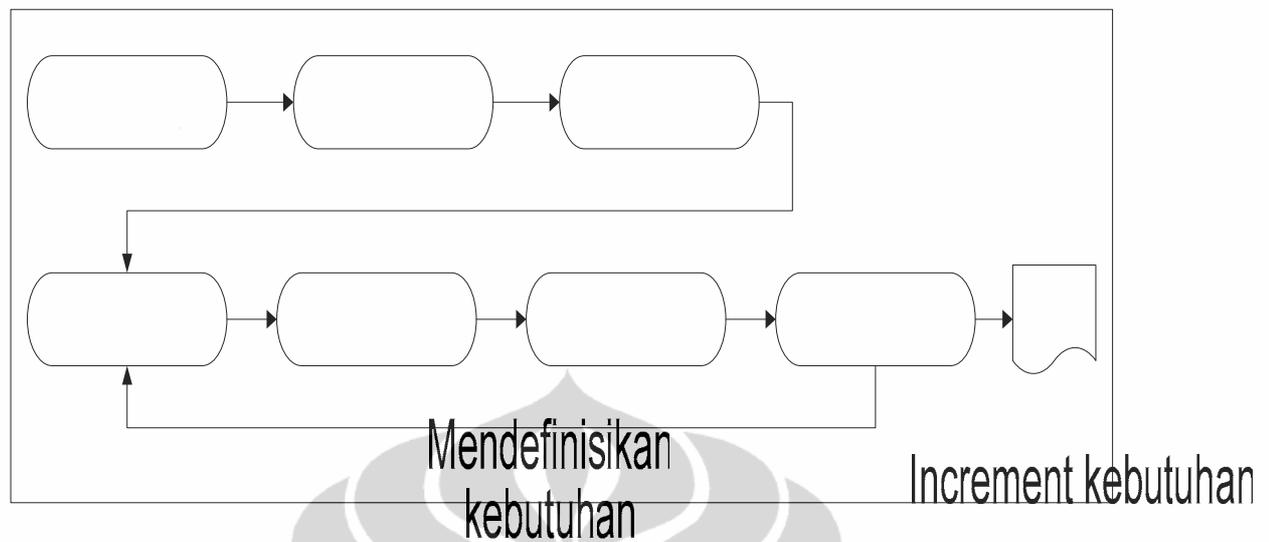
### 4. Mekanisme Umpan Balik

Umpan balik diberikan oleh unit pengelola program tumbuh kembang anak kepada unit pemberi laporan tumbuh kembang anak maupun oleh penerima informasi kepada sumber informasi. Umpan balik yang diberikan berupa kelengkapan data, interpretasi data maupun tindak lanjut dari permasalahan tumbuh kembang anak.

### 4.3. Metodologi Pengembangan Sistem

Pada pengembangan sistem informasi ini metodologi yang dipakai adalah metodologi/ model *incremental & iterative*.

Model *incremental* yaitu yang menggabungkan elemen-elemen dalam model urutan SDLC dengan *filosofi iterative* dari metode *prototyping*. Tahap pengembangan *incremental* dapat dilihat pada gambar 4.3. di halaman 76.



**Gambar 4.3.: Incremental Development (Pressman, 2001)**

Tahapan yang dilakukan dalam model incremental (Pressman 2001) adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis
2. Tahap Perancangan
3. Tahap Pengkodean
4. Tahap Ujicoba

#### 4.3.1. Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan studi kelayakan dan analisis kebutuhan.

##### a. Studi Kelayakan

Studi kelayakan merupakan penyelidikan awal terhadap masalah yang disajikan dalam usulan pengembangan sistem. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

- 1) Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
- 2) Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
- 3) Pengidentifikasian para pemakai sistem.
- 4) Pembentukan lingkungan sistem.

Selain itu selama dalam tahapan studi kelayakan juga dilakukan tugas-tugas sebagai berikut:

- 1) Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
- 2) Pembuatan analisis untuk membangun aplikasi.
- 3) Pembuatan analisis biaya / manfaat.
- 4) Pengkajian terhadap risiko proyek.
- 5) Pemberian rekomendasi untuk meneruskan atau menghentikan proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain (Turban, Lean, dan Wetherbe, 1999 dalam Kadir 2003), sedangkan menurut Leod (1998) mencakup aspek teknis, ekonomis, pengembalian non-ekonomi, hukum dan etika, operasional dan jadwal. Tabel 4.3. pada halaman 78, memperlihatkan berbagai aspek dalam studi kelayakan dan pertanyaan yang digunakan untuk menentukan kelayakan sebuah proyek pengembangan sistem informasi.

#### b. Analisis Kebutuhan

Untuk melakukan analisis kebutuhan, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

##### a) Wawancara

Kebutuhan sistem diperoleh dengan mewawancarai para pelaksana, pemakai dan manager.

b) Riset terhadap sistem sekarang

c) Observasi lapangan

Untuk memahami sistem yang sedang berjalan, dilakukan kunjungan ke lapangan dan mengamati segala hal yang sedang berlangsung.

Tabel 4.3. : Aspek-aspek Pertimbangan dalam Studi Kelayakan

Aspek	Pertimbangan
Teknologi	Apakah sistem dapat dikembangkan dan dioperasikan dengan teknologi yang tersedia?
Ekonomi	Apakah manfaat sistem lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan (termasuk untuk memenuhi kebutuhan personil)?
Non-ekonomi	Apakah sistem yang diusulkan memiliki keuntungan yang tak dapat diukur dengan uang?
Organisasi atau Operasional	Apakah sistem yang diusulkan bisa cocok dengan budaya organisasi? Apakah level keahlian yang digunakan dalam sistem baru sesuai dengan pegawai yang akan mengoperasikannya?
Jadwal	Mungkinkah menerapkan sistem tersebut sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan?
Kendala hukum, etika dan yang lain	Apakah sistem yang diusulkan tidak bertentangan dengan etika atau hukum? Apakah terdapat kendala-kendala yang berbahaya yang dilanggar?

#### 4.3.2. Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan ini dilakukan beberapa tugas, yaitu sebagai berikut:

- a. Mendesain arsitektur aplikasi

Pada sub tahap ini diselesaikan dengan menganalisis model data dan proses yang pada awalnya dibuat selama analisis sistem

- b. Merancang basis data sistem
- c. Merancang antarmuka sistem
- d. Mengemas spesifikasi sistem
- e. Memperbaharui rencana proyek

#### 4.3.2. Tahap Pengkodean

Pada tahap pengkodean ini dilakukan penerjemahan dari rancangan ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh mesin (komputer). Bahasa pemrograman yang digunakan berupa Visual Programming.

#### 4.3.3. Tahap Ujicoba

Pengujian perangkat lunak dilakukan sesuai dengan metoda pengembangan sistem yang digunakan, yaitu pada tiap tahap model *incremental* (analisis, perancangan, dan pengkodean) dengan strategi pengujian *static*, *whitebox*, *blackbox*, *functional* maupun *performance testing*.

Model dari Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak yang sudah jadi dilakukan uji coba dan apabila ditemukan kendala-kendala maka akan dilakukan koreksi.

Adapun kriteria kelayakan operasi sistem ini antara lain:

- a. Relevansi, bahwa sistem yang dirancang dapat memenuhi harapan pengelola dan pengguna informasi.

- b. Efisien, bahwa sistem yang dirancang pada kenyataannya dapat memberi kemudahan dalam bekerja dan meringankan beban kerja yang ada.
- c. Akurat, bahwa sistem yang dirancang dapat memberikan informasi yang tepat dan benar serta dapat dibuktikan ketepatan dan akuratnya.
- d. Sederhana, bahwa sistem yang dirancang mudah untuk dioperasikan.
- e. Ketepatan waktu, bahwa sistem yang dirancang dapat secara cepat menghasilkan informasi yang diharapkan.

#### **4.4. Pengumpulan Data/Informasi**

##### **4.4.1. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mempelajari berkas pencatatan, pelaporan, telaah dokumen. Sedangkan data primer didapat dengan cara wawancara mendalam (indepth interview).

##### **a. Telaah dokumen.**

Telaah dokumen dilakukan untuk mengidentifikasi dokumen yang berhubungan dengan pelaksanaan sistem yang telah dilaksanakan. Dokumen yang ada ditelaah beberapa komponen, diantaranya kesesuaian, akurasi data, kelengkapan item data pada formulir pelaporan dan frekuensi pelaporan setahun.

##### **b. Wawancara Mendalam.**

Wawancara mendalam dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam terhadap orang-orang yang terkait kegiatan SDIDTK anak. Prinsip dari wawancara mendalam adalah untuk mengetahui proses, hambatan dan kendala pelaksanaan kegiatan serta menampung saran-saran demi perbaikan sistem.

#### **4.4.2. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data terdiri :

- a. Checklist dan pedoman telaah dokumen yang berisi tentang:
  1. Jenis dokumen yang ditelaah.
  2. Suborganisasi untuk mendapatkan data.
  3. Substansi dokumen yang ditelaah
- b. Pedoman wawancara mendalam dengan topik:
  1. Manajemen sistem informasi kegiatan SIDDTK anak.
  2. Komitmen terhadap pengembangan sistem informasi SIDDTK anak.
  3. Mekanisme dan alur pencatatan pelaporan kegiatan SIDDTK anak.
  4. Proses pengelolaan data kegiatan SIDDTK anak.

#### **4.4.3. Informan Pengumpulan Data**

Informan adalah orang yang menjadi responden untuk mendapatkan data tentang gambaran sistem pemantauan gangguan tumbuh kembang anak. Gambaran tersebut terdiri dari proses pengambilan kebijakan/keputusan di Dinas Kesehatan maupun pelaksanaan program di tingkat Puskesmas.

Informan dipilih dengan mempertimbangkan kesesuaian antara orang dan jenis data yang dibutuhkan serta dengan jumlah yang dapat mewakili karakteristik Kabupaten Nunukan. Informan di tingkat Dinas Kesehatan Kabupaten adalah Kepala Dinas Kesehatan, Kabid Kesehatan Masyarakat, Kasie Kesehatan Keluarga, pengelola program SDIDTK dan Sub Bagian Perencanaan Program. Informan di tingkat Puskesmas adalah tenaga pengelola program SDIDTK Puskesmas. Petugas Puskesmas dipilih dari Puskesmas perkotaan, pantai dan pedalaman.

Jenis kegiatan pengumpulan data dengan wawancara mendalam, informasi dan informannya adalah sebagai berikut:

- 1). Kepala Dinas Kesehatan
- 2). Kabid Kesehatan Masyarakat
- 3). Kasie Kesehatan Keluarga
- 4). Pengelola Program SDIDTK Kabupaten
- 4). Sub Bagian Perencanaan Program
- 5). Pelaksana Program wilayah perkotaan yaitu Puskesmas Sedadap
- 6). Pelaksana Program wilayah pantai yaitu Puskesmas Aji Kuning
- 7). Pelaksana Program wilayah pedalaman yaitu Puskesmas Sebuku

## **BAB 5**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **5.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

##### **5.1.1. Keadaan Geografis dan Topografi Wilayah**

Kabupaten Nunukan yang terletak antara 115°33'' sampai dengan 118°3' Bujur Timur dan 3°15'' sampai dengan 4°24'' Lintang Utara merupakan wilayah paling utara dari Propinsi Kalimantan Timur. Posisinya yang berada di daerah perbatasan Indonesia – Malaysia menjadikan Kabupaten Nunukan sebagai daerah yang strategis dalam peta lalu lintas antar negara.

Wilayah Kabupaten Nunukan disebelah utara berbatasan langsung dengan negara Malaysia Timur-Sabah, sebelah Timur dengan Laut Sulawesi, sebelah Selatan dengan Kabupaten Bulungan dan Kabupaten Malinau, sebelah Barat berbatasan langsung dengan Negara Malaysia Timur-Serawak.

Kabupaten yang berdiri pada tahun 1999 ini merupakan hasil pemekaran Kabupaten Bulungan dengan luas wilayah 14.263,68 km<sup>2</sup>. Kabupaten ini memiliki 10 sungai dan 9 pulau. Sungai terpanjang adalah sungai Sembakung dengan panjang 278 km sedangkan yang terpendek adalah sungai Tabut dengan panjang 30 km. Pulau – pulau yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Nunukan tersebar di 2 kecamatan, yaitu Pulau Nunukan di Kecamatan Nunukan dan sisanya sebanyak 8 pulau terletak di wilayah Kecamatan Sebatik.

Topografi Kabupaten Nunukan cukup bervariasi, kawasan perbukitan terjal terdapat di sebelah utara bagian barat, perbukitan sedang di bagian tengah dan dataran bergelombang landai di bagian timur memanjang hingga ke sebelah timur.

Perbukitan terjal di sebelah utara merupakan jalur pegunungan dengan ketinggian 1.500 m – 3.000 m di atas permukaan laut, sedangkan perbukitan di sebelah selatan bagian tengah ketinggiannya berkisar antara 500 m – 1.500 m di atas permukaan laut. Kemiringan sudut di lereng perbukitan mencapai lebih dari 30%. Kemiringan untuk daerah dataran tinggi berkisar antara 8 – 15%, sedangkan daerah perbukitan memiliki kemiringan yang sangat terjal, yaitu di atas 15°. Dengan demikian kemiringan rata-rata berkisar antara 0 – 50°.

### **5.1.2. Kependudukan dan Tenaga Kerja**

Jumlah penduduk Kabupaten Nunukan tahun 2007, 125.585 jiwa dengan rincian 66.697 laki-laki dan 58.888 perempuan dengan 33.547 kepala keluarga (KK). Pertumbuhan penduduk sebesar 5,19% dari tahun sebelumnya. Tingkat kepadatan penduduk 8,9 jiwa/km<sup>2</sup>. Kepadatan tertinggi 193 jiwa/km<sup>2</sup> di Kecamatan Sebatik dan terendah 1,3 jiwa/km<sup>2</sup> di Kecamatan Krayan Selatan (BPS, 2007).

Distribusi penduduk menurut kelompok umur terdiri dari 28,7% kelompok umur 0 – 14 tahun, 68,7% kelompok umur 15 – 64 tahun dan 2,6% kelompok umur > 64 tahun (BPS, 2007). Kelompok umur 15 – 64 tahun merupakan usia produktif karena pada usia tersebut secara umum orang masih bisa mencari nafkah untuk memenuhi kebutuhan keluarganya.

## **5.2. Pembangunan Kesehatan di Kabupaten Nunukan**

Arah pembangunan kesehatan di Kabupaten Nunukan dinyatakan dalam visi pembangunan kesehatan yaitu *“Terwujudnya Pelayanan Kesehatan Yang Bermutu, Merata dan Terjangkau Bagi Masyarakat, dengan Tenaga Yang Profesional”*. Visi ini merupakan suatu keadaan yang ingin diwujudkan Kabupaten Nunukan.

Untuk mewujudkan visi tersebut, telah ditetapkan misi. Misi merupakan suatu yang diemban atau dilaksanakan sesuai dengan visi yang telah ditetapkan agar tujuan organisasi dapat terlaksana dan berhasil guna. Dengan pernyataan misi diharapkan seluruh aparat dan pihak yang berkepentingan dapat mengenal Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan serta mengetahui peran dan program-programnya beserta hasil yang akan dicapai. Selain itu bagi internal organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan misi dijadikan acuan dan pedoman dalam melakukan semua program-program kesehatan. Misi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan antara lain:

1. Meningkatkan kinerja dan mutu upaya kesehatan dengan memperhatikan aspek pemerataan dan kemampuan masyarakat.
2. Menurunkan insidensi penyakit menular dan tidak menular serta menekan timbulnya kejadian luar biasa.
3. Meningkatkan status kesehatan lingkungan di Kabupaten Nunukan.
4. Meningkatkan status kesehatan ibu dan anak, status gizi dan kemandirian masyarakat untuk hidup bersih dan sehat.
5. Meningkatkan sistem informasi kesehatan Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan yang sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.
6. Meningkatkan manajemen organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan yang memperhatikan efektifitas dan efisiensi kerja.

Agar misi dapat diwujudkan, maka dibuat program-program pembangunan di bidang kesehatan, baik program jangka panjang maupun jangka pendek. Program yang telah disusun mengacu pada program pembangunan kesehatan nasional. Program-program yang disusun adalah sebagai berikut:

1. Program upaya kesehatan masyarakat

2. Program upaya kesehatan perorangan
3. Program promosi kesehatan dan pemberdayaan masyarakat
4. Program lingkungan sehat
5. Program pencegahan dan pemberantasan penyakit
6. Program perbaikan gizi masyarakat.
7. Program obat dan perbekalan kesehatan.
8. Program kesehatan ibu dan anak
9. Program perencanaan dan informasi kesehatan
10. Program peningkatan kapasitas sumber daya aparatur dan sarana prasarana kesehatan

### **5.3. Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan**

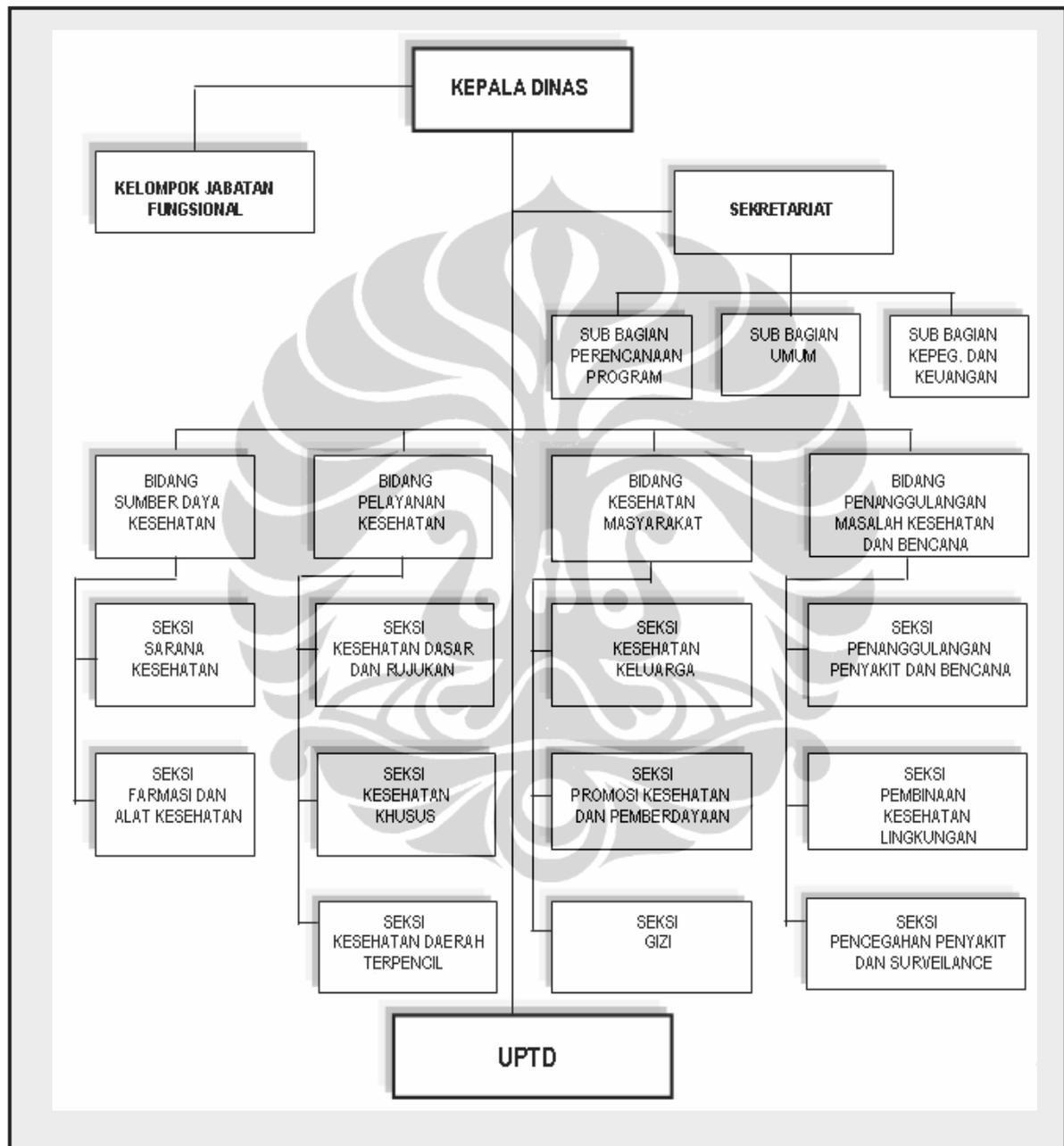
#### **5.3.1. Struktur Organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan**

Dinas Kesehatan mempunyai tugas pokok menjalankan kewenangan urusan wajib Pemerintah Daerah di bidang kesehatan dalam rangka desentralisasi.

Struktur organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan ditetapkan melalui Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Nunukan Nomor: 23 Tahun 2008, tentang Pembentukan Susunan Organisasi dan Tata Kerja Dinas-Dinas Daerah Kabupaten Nunukan yang mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor: 41 Tahun 2007. Berdasarkan peraturan tersebut maka dalam struktur organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan dipimpin oleh Kepala Dinas dibantu sekretaris dan 4 bidang serta beberapa unit pelaksana teknis daerah. Struktur organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan dapat dilihat pada gambar 5.3.1. halaman 87.

Gambar 5.3.1.

**Struktur Organisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan**  
*(Sesuai Perda Kabupaten Nunukan Nomor: 23 Tahun 2008)*



Adapun pembagian bidang dan seksi yang ada adalah sebagai berikut:

1. Sekretariat
  - a. Sub Bagian Perencanaan Program
  - b. Sub Bagian Umum dan Kepegawaian
  - c. Sub Bagian Keuangan
2. Bidang Pelayanan Kesehatan
  - a. Seksi Kesehatan Dasar dan Rujukan
  - b. Seksi Kesehatan Khusus
  - c. Seksi Pelayanan Kesehatan Daerah Terpencil
3. Bidang Kesehatan Masyarakat
  - a. Seksi Kesehatan Keluarga
  - b. Seksi Promkes dan Pemberdayaan Masyarakat
  - c. Seksi Gizi
4. Bidang Penanggulangan Masalah Kesehatan dan Bencana
  - a. Seksi Penanggulangan Penyakit dan Bencana
  - b. Seksi Pembinaan Lingkungan
  - c. Seksi Pencegahan Penyakit dan Surveillance
5. Bidang Sumber Daya Kesehatan
  - a. Seksi Sarana Kesehatan
  - b. Seksi Farmasi dan Alat Kesehatan
6. Unit Pelaksana Tehnis Dinas (UPTD)
  - a. Jaminan Kesehatan Masyarakat
  - b. Laboratorium Kesehatan Daerah
  - c. Unit Pelayanan Obat Publik dan Perbekalan

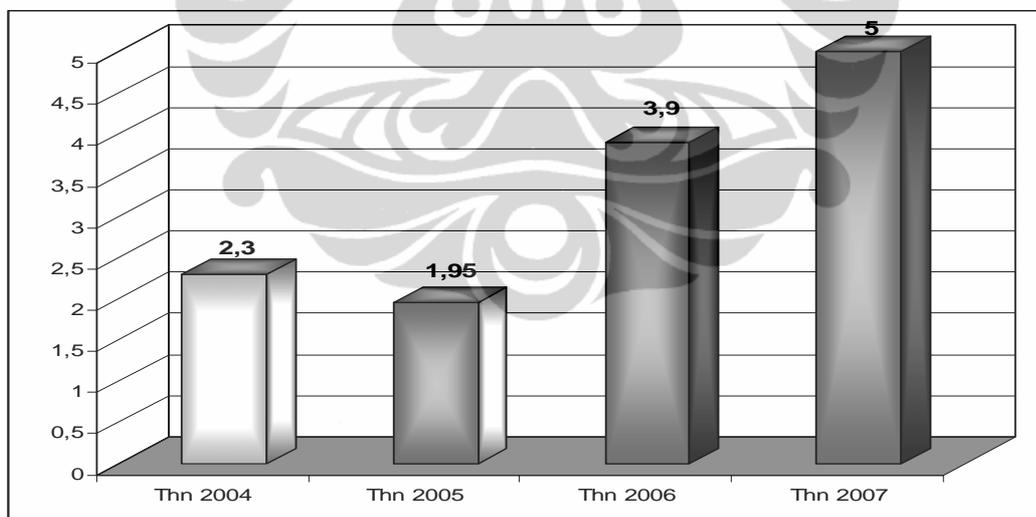
### 5.3.2. Sumber Daya Kesehatan

#### a. Pembiayaan Kesehatan

Total anggaran bidang kesehatan Kabupaten Nunukan tahun 2007 sebesar Rp. 57.346.634.210 atau 5,42% dari total APBD Kabupaten Nunukan. Sumber pembiayaan tersebut berasal dari APBD kabupaten Rp.39.181.730.490,-, APBD propinsi Rp 5.539.471.600,-, APBN Rp 10.270.692,-, bantuan luar negeri/hibah Rp 2.129.930.000,- dan sumber lain Rp. 224.810.000,-.

Proporsi anggaran bidang kesehatan terhadap APBD kabupaten selama empat tahun terakhir seperti terlihat pada tabel berikut:

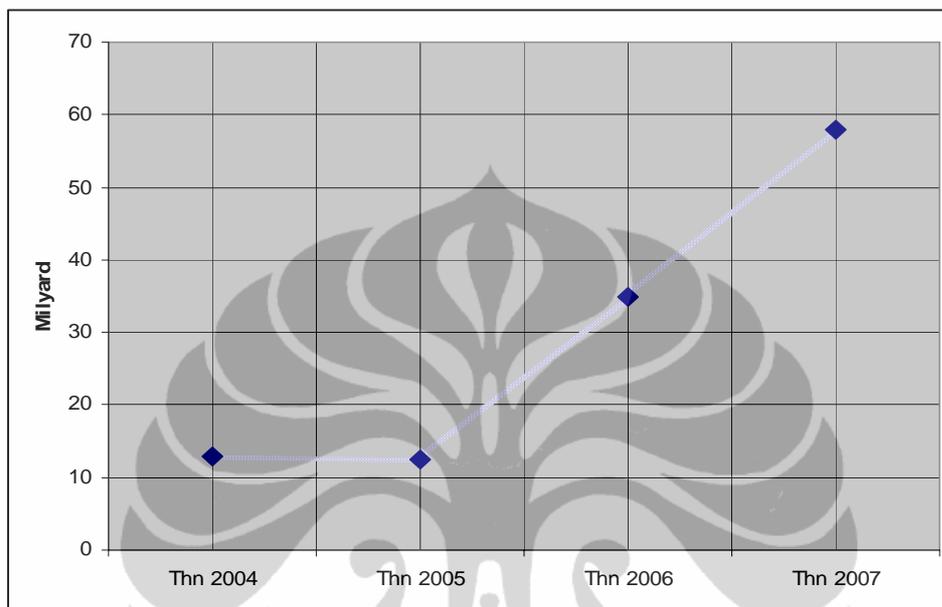
**Gambar 5.3.2.1.**  
**Proporsi Anggaran Bidang Kesehatan Kabupaten Nunukan**  
**Tahun 2004 – 2007**



Sumber : Profil Kesehatan Kabupaten Nunukan Tahun 2007

Trend jumlah anggaran bidang kesehatan selama empat tahun terakhir seperti terlihat pada gambar 5.3.2.2. halaman 90.

**Gambar 5.3.2.2.**  
**Jumlah Anggaran Bidang Kesehatan Kabupaten Nunukan**  
**Tahun 2004 – 2007**



Sumber : Profil Kesehatan Kabupaten Nunukan tahun 2007

**b. Tenaga Kesehatan**

Rincian jumlah tenaga kesehatan yang ada di Kabupaten Nunukan tahun 2007 berdasarkan jenis profesi adalah sebagai berikut:

1. Tenaga Medis (Dokter umum, gigi dan spesialis) : 34 orang
2. Tenaga Perawat dan bidan (SPK, DI, DIII) : 217 orang
3. Tenaga Farmasi (SMF, DIII dan S 1) : 10 orang
4. Tenaga Gizi (D I, DIII, S 1) : 13 orang
5. Teknisi Medis (SMAK, D III) : 14 orang
6. Tenaga Sanitasi (D I, D III, S 1) : 15 orang
7. Tenaga Kesehatan Masyarakat ( S1 ) : 21 orang

Secara umum jumlah tenaga kesehatan di Kabupaten Nunukan masih sangat kurang baik kuantitas maupun kualitasnya. Berikut ini jumlah tenaga kesehatan berdasarkan jenis dan rasio ideal yang harus tersedia pada tahun 2007.

**Tabel 5.3.2.3.**

**Jumlah Tenaga Kesehatan dan Rasio Ideal Per 100.000 Penduduk Kabupaten Nunukan Tahun 2007**

No	Jenis Tenaga	Jumlah	Rasio	Rasio Ideal
1	Dokter	25	19,91	40
2	Dokter Spesialis	3	2,39	6
3	Dokter Gigi	8	6,37	11
4	Apoteker	5	3,98	10
5	Bidan	47	37,42	100
6	Perawat	170	135,37	117,5
7	Ahli Gizi	13	10,35	22
8	Sanitasi	15	11,94	40
9	Kesmas	21	16,72	40

*Sumber : Profil Kesehatan Kabupaten Nunukan Tahun 2007*

#### **5.4. Analisis Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak program SDIDTK Anak di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan**

##### **5.4.1. Analisis Lingkungan Sistem**

###### **a. Uraian Tugas Pokok Petugas Tumbuh Kembang Anak**

Kegiatan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan dilaksanakan melalui program stimulasi deteksi dan intervensi dini tumbuh kembang (SDIDTK) anak. Program tersebut di Dinkes Kabupaten Nunukan dikelola oleh Seksi Kesehatan Keluarga, Bidang Kesehatan Masyarakat.

Seksi Kesehatan Keluarga mempunyai tugas pokok melaksanakan sebagian fungsi bidang kesehatan masyarakat dalam penyiapan perumusan pedoman pelaksanaan, pengkoordinasian, pembinaan dan pengawasan penerapan standar

pelayanan kesehatan keluarga. Untuk melaksanakan tugas tersebut Seksi Kesehatan Keluarga mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. Menyusun program seksi kesehatan keluarga
- b. Menyiapkan rumusan pedoman pelaksanaan serta koordinasi dalam penerapan standar pelayanan kesehatan keluarga meliputi: kesehatan ibu dan bayi baru lahir, kesehatan balita dan anak prasekolah, kesehatan anak usia sekolah dan remaja, upaya kesehatan gigi anak sekolah, kesehatan usia subur, kesehatan usia lanjut serta perawatan kesehatan masyarakat
- c. Menyiapkan rumusan pedoman pelaksanaan serta koordinasi dalam penerapan standar pelayanan kesehatan keluarga yang akan dilaksanakan oleh masyarakat.
- d. Melaksanakan monitoring dan evaluasi dalam penerapan standar pelayanan kesehatan keluarga
- e. Fasilitasi pelaksanaan pelayanan kesehatan keluarga
- f. Mengevaluasi dan menyusun laporan pelaksanaan program seksi kesehatan keluarga
- g. Melaksanakan fungsi lain yang ditugaskan oleh Kepala Bidang Kesehatan Masyarakat

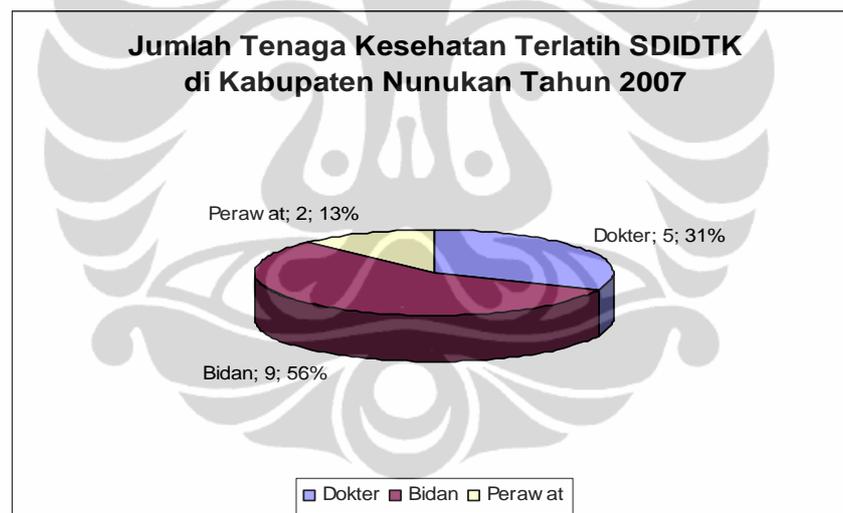
Di tingkat Puskesmas tugas pelaksana kegiatan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak pada program SDIDTK anak adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan dan pengolahan data tumbuh kembang anak berdasarkan register tumbuh kembang
2. Melakukan analisis bulanan terhadap keadaan tumbuh kembang anak di wilayah kerjanya dan memberikan rekomendasi tindak lanjut atas dasar hasil analisis kepada pihak terkait

3. Memberikan umpan balik (*feedback*) kepada puskesmas di wilayah kerjanya
  4. Memberikan laporan kesehatan bayi, balita dan anak prasekolah yang di dalamnya terdapat variabel cakupan program SDIDTK serta laporan KLB.
- b. Tenaga Pelaksana Program SDIDTK Anak

Tenaga pelaksana program SDIDTK di Puskesmas adalah dokter, bidan dan perawat yang telah dilatih SDIDTK anak. Jumlah dan jenis tenaga yang telah dilatih SDIDTK dapat dilihat pada grafik berikut:

**Gambar 5.4.1.**  
**Jumlah dan Jenis Tenaga Kesehatan Terlatih SDIDTK anak**  
**Di Kabupaten Nunukan Tahun 2007**



*Sumber : Laporan Tahunan Program KIA Tahun 2007*

- c. Cakupan Program Tumbuh Kembang Anak

Keberhasilan kegiatan deteksi tumbuh kembang anak (SDIDTK) dalam indikator standar pelayanan minimal (SPM) diukur dengan indikator persentase anak yang dideteksi tumbuh kembang. Pencapaian indikator tersebut di Kabupaten Nunukan tahun 2007 sebesar 23,5% (target 90%). Pencapaian tersebut merupakan

hasil kegiatan 8 Puskesmas dari 10 Puskesmas yang ada. Puskesmas yang tidak melaksanakan kegiatan adalah Long Bawan dan Long Layu. Puskesmas yang melaksanakan deteksi tumbuh kembang anak hanya pada anak yang belum pernah dideteksi tumbuh kembang adalah Sedadap, Sei Nyamuk, Atap dan Mansalong. Dari total kunjungan ke tempat pelayanan SDIDTK selama tahun 2007 terdapat 36,4% kunjungan baru dan 63,6% kunjungan lama. Lebih jelas rincian kunjungan kegiatan SDIDTK anak dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.4.1.1.**  
**Kunjungan Program SDIDTK Tahun 2007 dirinci Per-Puskesmas**

No:	Nama Puskesmas	Kontak Baru		Kontak Lama		Jumlah	
		n	%	n	%	n	%
1	2	3		4		5	
1	Nunukan	736	63	425	37	1.161	100
2	Sedadap	800	100	-	-	800	100
3	Sei Nyamuk	798	100	-	-	798	100
4	Aji Kuning	35	65	19	35	54	100
5	Setabu	246	95	12	5	258	100
6	Pembeliangan	126	65	69	35	195	100
7	Atap	65	48	70	52	135	100
8	Mansalong	154	100	-	-	154	100
9	Long Bawan	-	-	-	-	-	-
10	Long Layu	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	<b>2.960</b>	<b>83</b>	<b>595</b>	<b>17</b>	<b>3.555</b>	<b>100</b>

*Sumber : Laporan Program SDIDTK Kabupaten Nunukan Tahun 2007*

Untuk melihat ada atau tidaknya gangguan tumbuh kembang anak maka dilakukan pemeriksaan pertumbuhan dengan menentukan status gizi anak dan pemeriksaan perkembangan anak dengan menggunakan kuesioner pra-skrining perkembangan (KPSP). Di Kabupaten Nunukan tidak tersedia laporan pemeriksaan status gizi anak sesuai indikator pada program SDIDTK. Laporan hasil pemeriksaan perkembangan anak di Kabupaten Nunukan tahun 2007 dapat dilihat pada tabel 5.4.1.2. halaman 95.

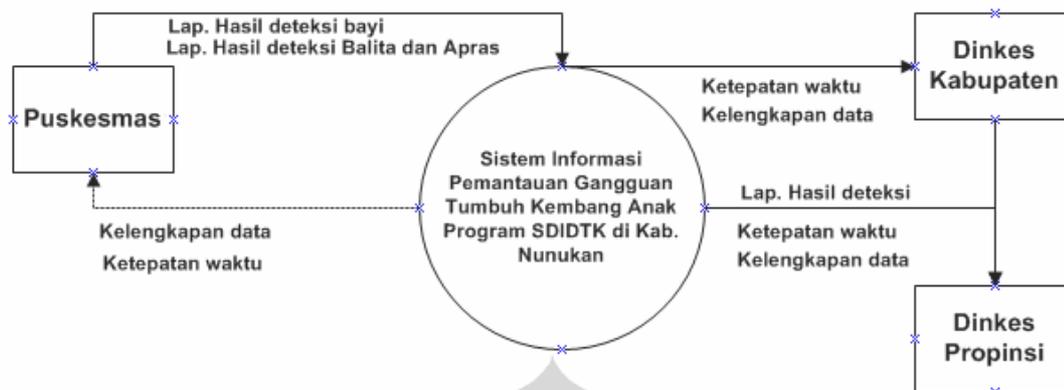
**Tabel 5.4.1.2.**  
**Gangguan Perkembangan Anak Hasil Pemeriksaan pada**  
**Program SDIDTK Anak Kabupaten Nunukan Tahun 2007**

No	Nama Puskesmas	Jlh Yang Dideteksi	Gangguan Yang Ditemukan				
			Motorik	Sosialisasi	Perilaku	Pendengaran	Penglihatan
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Nunukan	1.161	8	3	0	0	1
2	Sedadap	800	1	6	2	3	1
3	Sei Nyamuk	798	6	4	0	0	0
4	Aji Kuning	54	0	0	0	0	0
5	Setabu	258	0	5	3	0	0
6	Pembeliangan	3.089	20	2	0	1	2
7	Atap	65	7	1	0	0	0
8	Mansalong	154	4	4	0	0	0
9	Long Bawan	-					
10	Long Layu	-					
		6.379	46	25	5	4	4

*Sumber : Laporan Program SDIDTK Kabupaten Nunukan Tahun 2007*

d. Diagram Konteks dan Diagram Alir Formulir pada Sistem Berjalan

Kegiatan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang dilaksanakan di Kabupaten Nunukan merupakan kegiatan aktif yaitu petugas kesehatan mengumpulkan sendiri data dari sumbernya. Sumber data terdiri dari 3 tempat, yaitu Puskesmas, Posyandu dan TK. Laporan kegiatan deteksi tumbuh kembang yang masuk ke Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan hanya bersumber dari laporan hasil deteksi tumbuh kembang bayi dan laporan hasil deteksi tumbuh kembang balita dan anak prasekolah di TK. Diagram konteks sistem berjalan dapat dilihat pada gambar 5.4.1.2. halaman 96.

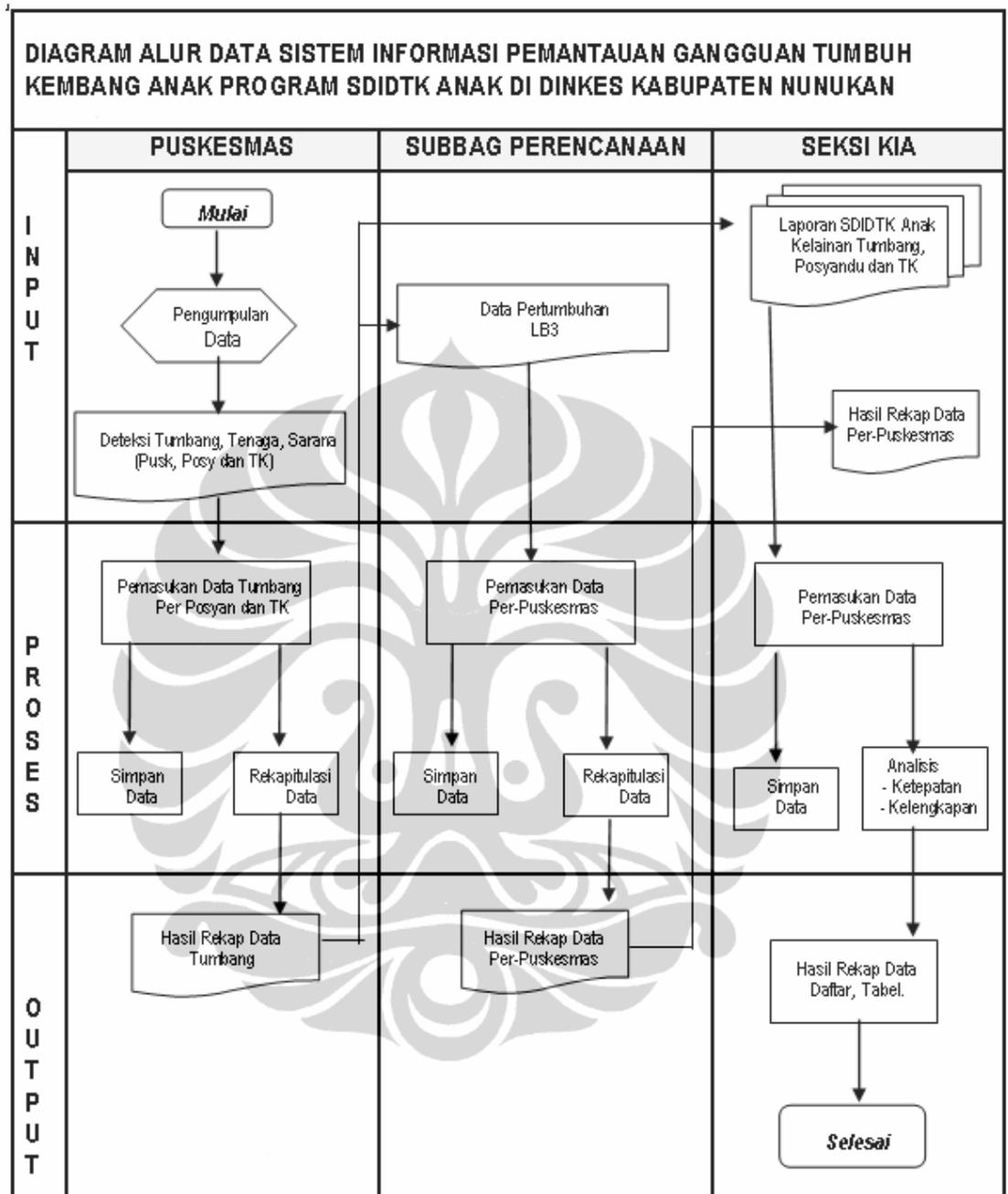


**Gambar 5.4.1.2.**

**Diagram Konteks Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak di Kabupaten Nunukan**

Pada diagram konteks diketahui bahwa umpan balik yang diberikan sistem kepada puskesmas hanya sebatas informasi tentang kelengkapan data dan ketepatan waktu. Setelah proses berlangsung, maka sistem menghasilkan laporan hasil kegiatan deteksi tumbuh kembang balita di posyandu dan puskesmas serta deteksi tumbuh kembang anak prasekolah di TK.

Diagram alir pelaporan dapat dilihat pada gambar 5.4.1.3. halaman 97. Pada gambar diperoleh informasi bahwa kegiatan pemantauan tumbuh kembang anak meliputi tindakan pengumpulan data, pengiriman data dan rekapitulasi data. Pengolahan dan analisis data belum dilakukan kecuali hanya melakukan analisis terhadap kelengkapan data dan ketepatan waktu. Unit yang terlibat dalam kegiatan ini adalah Puskesmas, Sub Bagian Perencanaan Program dan Seksi Kesehatan Keluarga. Keterlibatan Sub Bagian Perencanaan Program karena adanya variabel tumbuh kembang anak pada formulir pelaporan LB3 puskesmas.



**Gambar 5.4.1.3.**

Diagram Alur Data Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak di Kabupaten Nunukan

#### 5.4.2. Analisis Komponen Sistem

Sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak di Kabupaten Nunukan dilaksanakan oleh Seksi Kesehatan Keluarga dalam program SDIDTK anak. Komponen sistem dibagi menjadi 3 yaitu: input, proses dan output. Output yang dihasilkan oleh sistem berjalan berupa laporan hasil deteksi tumbuh kembang anak di Posyandu dan TK. Laporan tersebut direkap dari laporan bulanan Puskesmas. Namun dari wawancara yang dilakukan terhadap pejabat dan petugas terkait ternyata output yang dihasilkan sistem berjalan belum berkualitas dan juga belum bisa menjawab kebutuhan organisasi. Pernyataan tersebut terungkap dari hasil wawancara sebagai berikut:

*“.....Memang kegiatan tumbuh kembang anak sudah berjalan, namun informasi yang dihasilkan dari kegiatan tersebut belum bisa digunakan untuk mengambil keputusan, karena data yang dihasilkan belum akurat dan sering terlambat, saya ingin informasi itu bisa tepat waktu dan jika ada kasus kelainan tumbuh kembang harus jelas.....” (Kadinkes)*

*“...Informasi yang dihasilkan yaitu tentang jumlah anak yang mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan, namun informasi tersebut belum bisa digunakan untuk menentukan prioritas program karena cakupan programnya rendah dan datanya sering terlambat...” (Kabid Kesmas)*

Hasil pengamatan terhadap data perkembangan anak yang dilaporkan Puskesmas memang terkesan ekstreme, karena persentase anak yang mengalami gangguan perkembangan jauh lebih rendah dibandingkan propinsi. Hal itu bertolak belakang dengan data pertumbuhan, karena persentase gizi buruk di Kabupaten Nunukan lebih tinggi dari propinsi namun perkembangan anaknya lebih baik. Hal itu terjadi karena pemeriksaan perkembangan membutuhkan waktu yang lama dengan akurasi yang tinggi, sementara petugas pelaksana program SDIDTK di Kabupaten Nunukan juga merangkap sebagai pelaksana program kesehatan yang

lain sehingga cakupan menjadi rendah, fokus petugas terhadap kualitas hasil deteksi kurang. Hal itu terungkap dari hasil wawancara sebagai berikut:

***“...Terkadang saya melakukan pencatatan data tumbuh kembang secara terburu-buru karena anak yang lain harus mengantri terlalu lama dan itu saya lakukan sendiri. Kan untuk melakukan pemeriksaan KPSP perlu waktu lama Pak, makanya kalau tidak ada indikasi ya saya anggap anak itu normal.....” (Pelaksana SDIDTK 1)***

***“.....Kalau saya harus melakukan deteksi perkembangan secara rinci berdasarkan KPSP, memerlukan waktu lama Pak, apalagi untuk yang di Posyandu orang keburu untuk cepat pulang, makanya saya hanya melakukan pemeriksaan secara sepintas....” (Pelaksana SDIDTK 2)***

***“.....Wah repot Pak kalau pemeriksaan dilakukan seperti pada petunjuknya. Sayakan juga harus melaksanakan pengobatan di Klinik KIA dan harus melaksanakan program yang lain Pak.... (Pelaksana SDIDTK 3)***

Persamalahan pada output seperti yang dikemukakan oleh Kadinkes dan Kabid Kesmas, ternyata berhubungan dengan hasil wawancara dengan pelaksana SDIDTK 1, pelaksana SDIDTK 2 dan pelaksana SDIDTK 3, sehingga rendahnya kualitas data yang dikirim oleh petugas puskesmas akibat lamanya proses pemeriksaan KPSP dan banyaknya beban program yang harus dilaksanakan oleh petugas pelaksana program SDIDTK Puskesmas.

Analisis terhadap data yang dikumpulkan dari Puskesmas belum dilaksanakan. Yang dilakukan oleh petugas di Dinas Kesehatan hanya sebatas pada merekap data dari puskesmas menjadi data kabupaten. Hal itu terungkap dari hasil wawancara berikut:

***“.....Selama ini kami di Dinas belum melakukan analisis, yang sudah kami lakukan sebatas pada merekap data dari Puskesmas menjadi data kabupaten.....(Pengelola SDIDTK Dinkes)***

Pada input data hasil kegiatan tumbuh kembang sering terkendala oleh karena Puskesmas belum mengirimkan laporan ke kabupaten. Walaupun sudah terdapat kesepakatan tentang batas waktu pengiriman laporan yaitu tanggal 10 bulan

berikutnya, namun permasalahan keterlambatan data masih saja terjadi. Hal itu terungkap dari hasil wawancara berikut:

*“..... Masalah yang sering saya temui pada proses penginputan data yaitu : data yang di isikan tidak lengkap, laporan lambat dan jika ada data yang ekstreme saya membutuhkan waktu lama untuk melakukan validasi sehingga jarang saya lakukan.... (Pengelola SDIDTK).*

#### **5.4.3. Analisis Sistem Berjalan.**

Data pertumbuhan dan perkembangan anak di Kabupaten Nunukan dikumpulkan oleh petugas puskesmas (Bidan) dari puskesmas, posyandu dan TK. Pengumpulan data tersebut oleh petugas puskesmas didokumentasikan dalam register kegiatan tumbuh kembang anak. Register tersebut dibuat sendiri oleh petugas pada buku folio bergaris, karena belum tersedia buku register tumbuh kembang anak. Pada register tersebut belum dibuat pengkodean wilayah, seperti yang ditetapkan oleh Kantor Statistik. Basis data yang ada di puskesmas hanya berupa register tumbuh kembang anak yang dibuat secara manual. Penentuan sasaran anak yang harus di deteksi tumbuh kembang di posyandu belum bisa dilaksanakan sesuai dengan kategori umur yang di tetapkan pada buku pedoman program SDIDTK anak, karena informasi tersebut sulit di dapatkan. Untuk penggerakan sasaran di posyandu dilakukan bersamaan dengan kegiatan penimbangan bulanan, sedangkan untuk sasaran di TK dilakukan dengan cara memberitahukan melalui surat resmi kepada TK. Ungkapan tersebut di susun dari hasil wawancara sebagai berikut:

*“.....Kami belum pernah menentukan siapa nama-nama anak yang harus di deteksi tumbuh kembang karena proses itu sulit dilakukan. Oleh karena itu kegiatan ini saya lakukan kepada semua anak tanpa menghitung umur tetapi hanya menanyakan pada orang tuanya .....” (Pelaksana SDIDTK )*

***“...Penggerakan sasaran yang sudah kami lakukan yaitu untuk di Posyandu bersamaan dengan kegiatan penimbangan bulanan, sedangkan di TK dilakukan dengan cara pemberitahuan melalui surat kepada TK.....”(Pelaksana SDIDTK )***

Analisis manajemen program meliputi ketersediaan sarana dan prasarana, pembiayaan, sumber daya manusia, legal aspek dan pengelolaan program. Hasil telaah dokumen dan pengamatan menunjukkan bahwa teknologi informasi merupakan salah satu program Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan. Keseriusan dengan program tersebut dibuktikan dengan telah adanya server untuk sistem kesehatan nasional (Siknas) dan jaringan lokal yang menghubungkan antar bidang, sekretariat dan kepala dinas. Bagan jaring komputer terpadu pada lampiran 12. Untuk sistem informasi, Dinas Kesehatan sudah mengembangkan sistem informasi kepegawaian, sistem informasi barang daerah, dan sistem informasi keuangan. Selain itu Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan sudah mempunyai *website* dengan alamat: <http://www.dkknnk.com>. Walaupun sarana server, *website* dan komputer sudah tersedia dalam jumlah yang cukup, namun sistem informasi untuk pengolahan data program belum tersedia. Komputer untuk program dalam lingkup seksi kesehatan keluarga sebanyak 2 buah dan 1 buah laptop. Jumlah tersebut sudah cukup untuk menghasilkan laporan. Spesifikasi komputer yang ada di seksi kesehatan keluarga, adalah Pentium IV, 3,2 GHz, 512 RAM, Sistem operasi Microsoft Windows XP Profesional, monitor LCD 17 inch, VGA Card ATI Rodeon Xpress 200 series 128 MB, printer colour ink dan ribbon.

Pembiayaan untuk program dan sistem informasi bukan masalah bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan. Hampir seluruh usulan program disetujui oleh dinas kesehatan maupun tim anggaran kabupaten. Hal itu terungkap dari hasil wawancara sebagai berikut:

*“.....Kami tidak pernah membatasi usulan kegiatan dari masing masing bidang/bagian asalkan usulan tersebut rasional karena pengalaman selama ini usulan Dinas Kesehatan selalu di akomodir oleh Tim Anggaran Kabupaten..... (Kadinkes)*

*“.....Penetapan anggaran dilakukan sesuai usulan pemegang program, apapun kegiatan yang di usulkan biasanya disetujui, asal sesuai dengan standar pembiayaan di kabupaten ..... (Kabid Kesmas)*

Perencanaan program secara umum di puskesmas dilakukan melalui perencanaan terpadu puskesmas (*micro planning*), selanjutnya usulan tersebut di bahas dalam rapat kerja kesehatan kabupaten. Usulan kegiatan dari masing-masing puskesmas oleh pemegang program di kabupaten direkap dan dipilah-pilah sumber pembiayaannya agar tidak tumpang tindih. Karena ada beberapa sumber pembiayaan kesehatan yaitu: APBN, APBD Propinsi, APBD Kabupaten dan dana hibah (HWS). Khusus untuk dana hibah akan berakhir pada tahun 2008.

Sumber daya manusia yang mengelola program tumbuh kembang anak di tingkat kabupaten adalah seorang Bidan dengan pendidikan D-1 Kebidanan. Tenaga pelaksana program SDIDTK anak di Puskesmas semuanya Bidan dengan pendidikan D-1 Kebidanan yang sebagian besar juga merangkap di Poli KIA dan program MTBS. Tenaga khusus untuk pengolah seluruh data dari pelaporan Puskesmas di Dinas Kesehatan Kabupaten belum ada sehingga data diolah sendiri oleh masing-masing pengelola program di kabupaten.

Untuk meningkatkan pengetahuan petugas pengelola program SDIDTK anak yang telah dilakukan adalah dengan mengikutkan pertemuan di propinsi, luar propinsi dan di pusat. Selain itu juga mendapatkan bimbingan dari petugas propinsi. Upaya peningkatan pengetahuan dan ketrampilan petugas Puskesmas dilakukan melalui kegiatan pelatihan di kabupaten serta di propinsi. Pertemuan

pelaksana SDIDTK Puskesmas yang telah dilaksanakan di kabupaten dengan menghadirkan narasumber ahli dari propinsi. Upaya meningkatkan pengetahuan juga dilakukan melalui supervisi dan pertemuan rutin pada awal dan akhir tahun.

Aspek hukum spesifik daerah yang menjadi dasar pelaksanaan kerjasama lintas sektor terkait dalam program SDIDTK anak seperti Tim atau Pokja di Kabupaten Nunukan belum ada. Pelaksanaan kegiatan yang ada merupakan penjabaran dari rencana strategis Dinas Kesehatan yang ditunjang dengan pedoman pelaksanaan kegiatan yang diterbitkan oleh Departemen Kesehatan RI.

Monitoring dan evaluasi merupakan komponen manajemen yang penting untuk pengendalian program. Monitoring dan evaluasi merupakan satu mekanisme untuk melihat sejauh mana program berjalan. Kegiatan monitoring biasanya dilakukan oleh petugas kabupaten dalam bentuk kunjungan ke puskesmas. Monitoring kegiatan dilakukan dengan menggunakan bantuan daftar tilik. Untuk kegiatan evaluasi biasanya dilaksanakan pada akhir tahun. Kegiatan tersebut dilaksanakan dalam satu kesatuan program di lingkungan seksi kesehatan keluarga.

Umpan balik pelaporan Puskesmas sudah dilaksanakan oleh pengelola program SDIDTK anak di kabupaten. Umpan balik yang dilakukan berupa monitoring tentang sudah atau belum mengirimkan laporan. Faktor ketepatan waktu, analisis tentang pencapaian per-puskesmas dalam bentuk daftar, grafik, tren atau tabel belum pernah dilakukan.

#### 5.4.4. Analisis Peluang Pengembangan Sistem

Analisis rencana pengembangan sistem dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2: Peluang Pengembangan SISIDDTK Anak Kabupaten Nunukan**

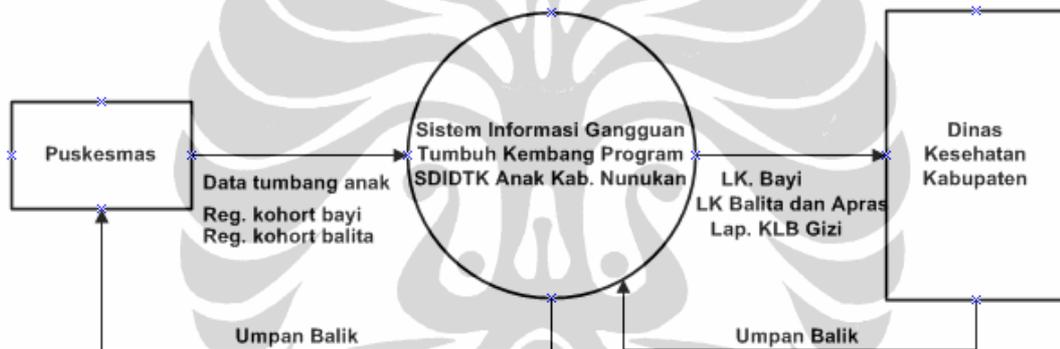
No:	UNSUR	KETERSEDIAAN SUMBERDAYA	RENCANA PENGEMBANGAN
1	SDM	Tenaga pengelola program SDIDTK di kabupaten 1 orang D1 Kebidanan dan belum ada tenaga khusus pengolah data. Pelaksana di Puskesmas seorang bidan di masing-masing Puskesmas. Belum ada kader dan guru TK yang terlatih SDIDTK anak.	Memberdayakan tenaga yang ada di kabupaten dan Puskesmas, melatih tenaga yang ada untuk menggunakan sistem baru, serta melatih kader Posyandu dan Guru TK sebagai pelaksana deteksi tumbuh kembang di lapangan.
2	Sarana	Sudah terdapat 2 komputer khusus untuk seksi kesga dengan 1 printer ribbon dan 1 printer colour ink.	Mengoptimalkan komputer yang tersedia dengan menambahkan software pengolahan data beserta software pendukungnya.
3	Dana	Terdapat sumber anggaran untuk pengembangan sistem khususnya dari APBD Kab.	Diusulkan pembiayaan untuk pengembangan sistem beserta kegiatan dan sarana penunjang sistem tersebut, agar sistem baru bisa diterapkan.
4	Manajemen	Ada program pengembangan informasi sebagai penjabaran dari rencana strategis di Dinkes Kabupaten Nunukan.	Memaksimalkan peran manajemen dalam mendukung pengembangan sistem serta mengupayakan dukungan dari pengambil keputusan di tingkat kabupaten melalui kegiatan <i>advokasi</i> .
5	Teknologi	Ada <i>website</i> Dinkes. Belum tersedia software khusus pemantauan tumbuh kembang. Tidan semua Pusk ada jaringan yang mendukung internet. Semua Puskesmas telah memiliki komputer dan printer.	Menyusun <i>prototipe</i> untuk pengembangan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang bisa ditanam di <i>Website</i> dengan menambah fungsi gabung data untuk memfasilitasi Puskesmas yang tidak terjangkau jaringan.

## 5.5 Tahap Perancangan Sistem

### 5.5.1. Alur organisasi sistem

Alur organisasi dalam sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak digambarkan melalui diagram berikut:

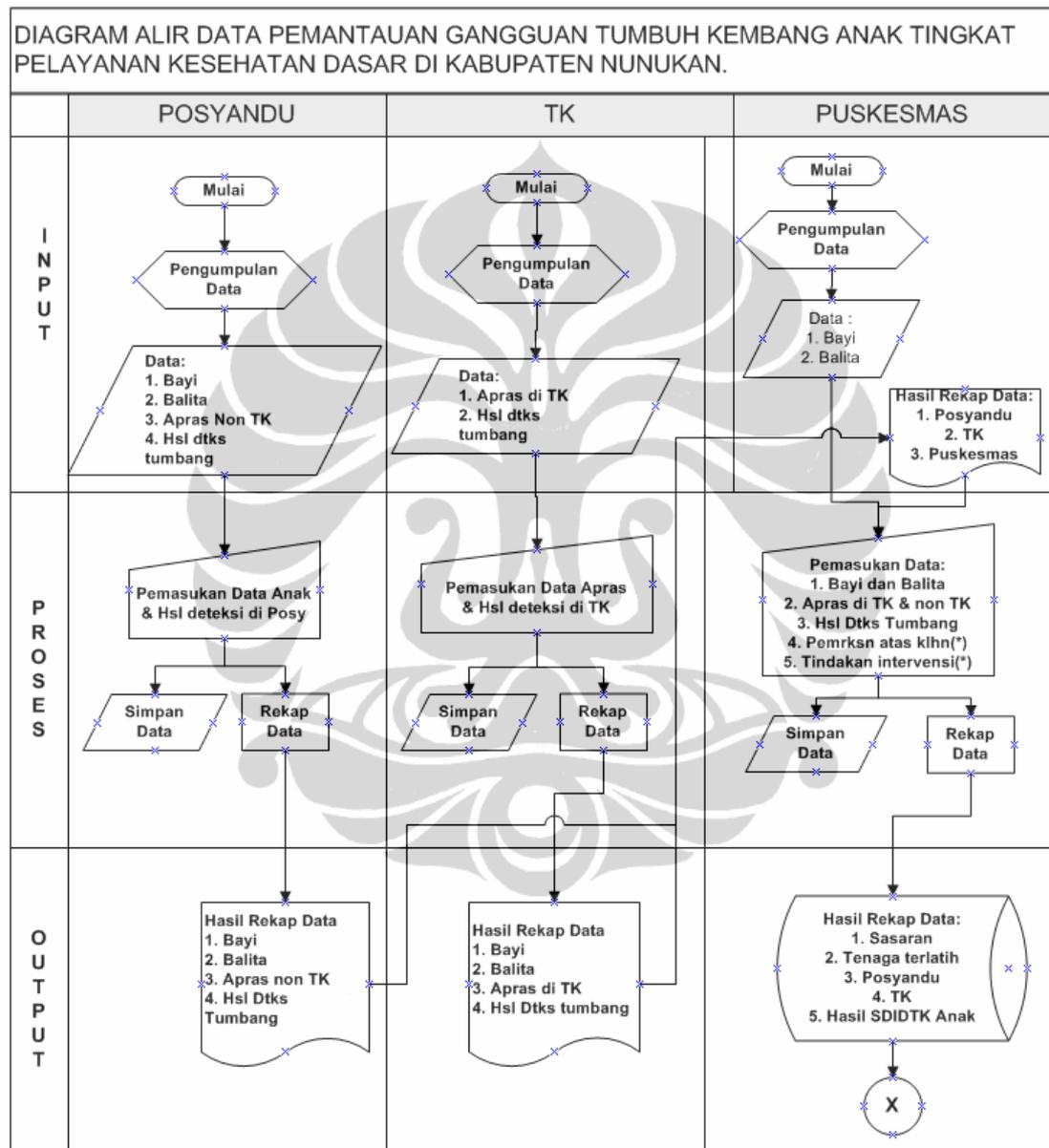
**Gambar 5.5.1.**  
**Alur Organisasi Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak**



Sebagai entitas sumber dalam sistem ini adalah puskesmas, yang menyediakan data tumbuh kembang anak, register kohort bayi, register kohor balita dan anak pra-sekolah. Entitas tujuan adalah Dinas Kesehatan Kabupaten yang membutuhkan laporan kesehatan bayi, laporan kesehatan balita dan anak pra-sekolah serta laporan KLB Gizi. Laporan hasil dari sistem tadi digunakan sebagai laporan rutin maupun laporan insidental Dinas Kesehatan Kabupaten ke Pemerintah Kabupaten dan ke Dinas Kesehatan Propinsi.

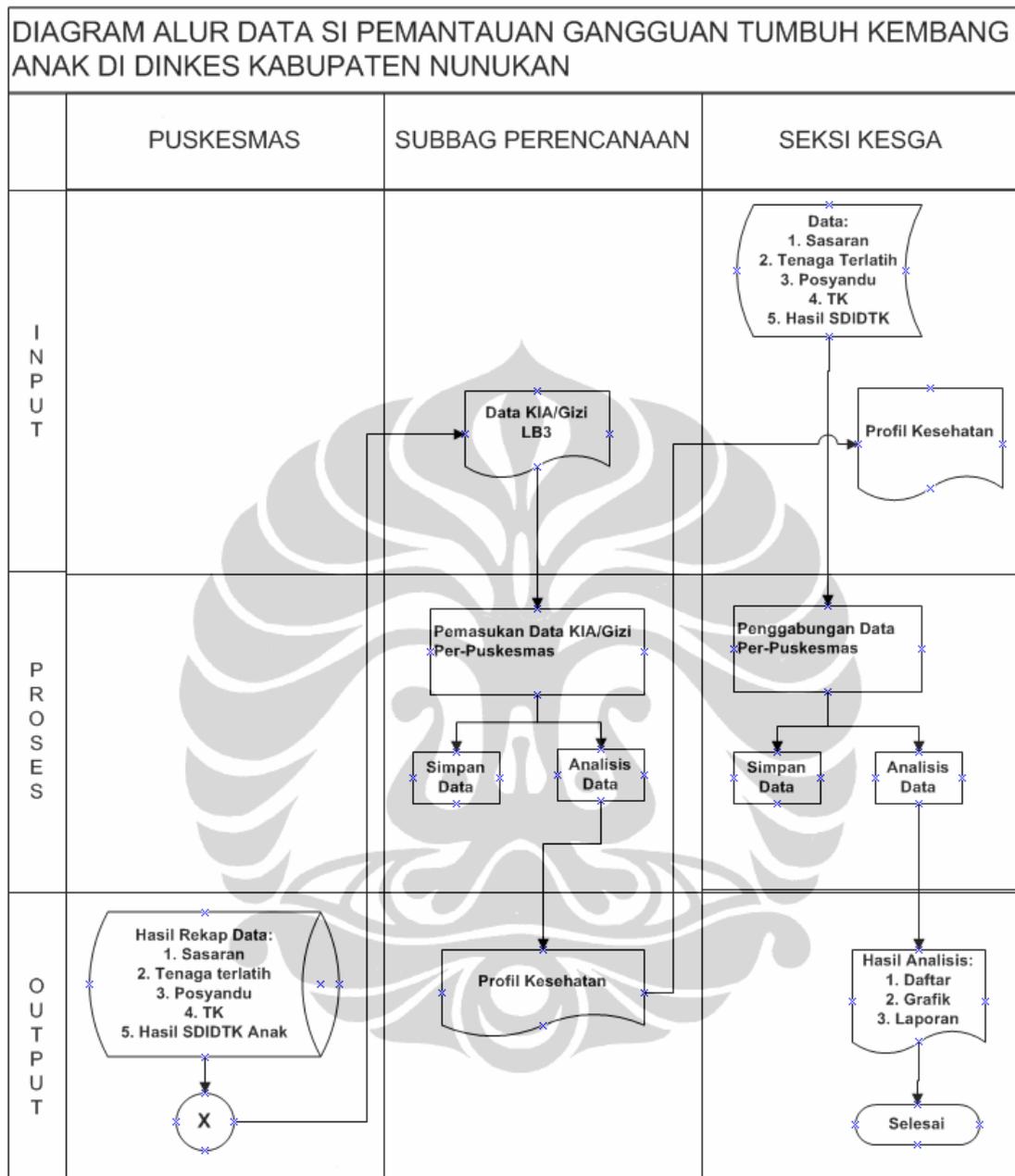
### 5.5.2. Diagram Alur Sistem

Diagram alur sistem merupakan alur data yang dimulai dari pengumpulan data di lapangan sampai pemanfaatan data yang disertai informasi tentang entitas yang terlibat dalam sistem. Diagram alur dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.5.2.1.

**Diagram Alir Data SI Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar**

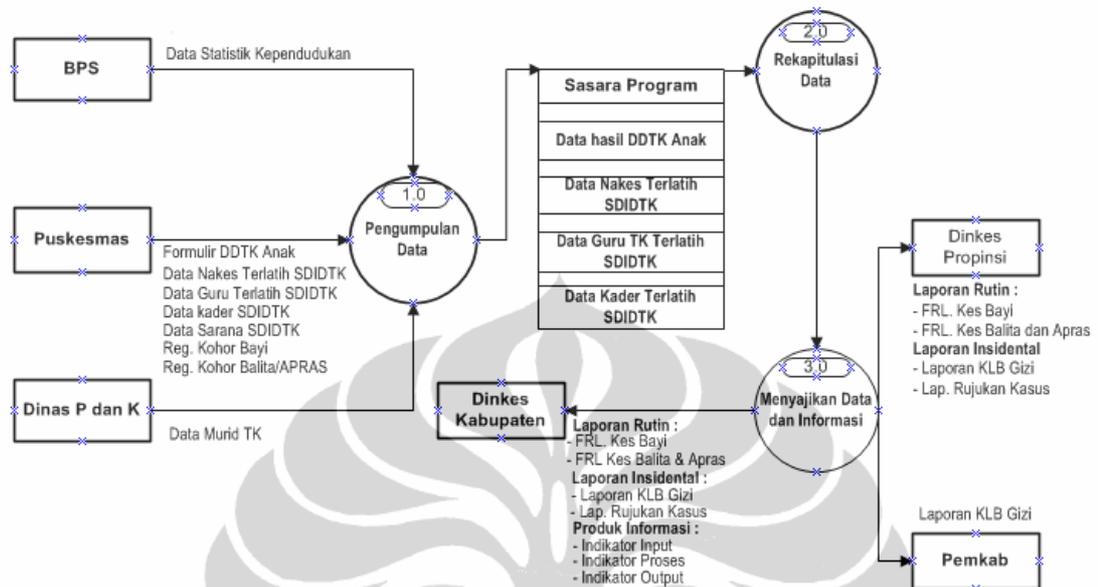


**Gambar 5.5.2.2.**

**Diagram Alir Data SI Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan**

Alur data sistem dimulai dari kegiatan pengumpulan data di puskesmas, posyandu dan TK (Lihat gambar 5.5.2.1.). Data yang dikumpulkan meliputi: data hasil pemeriksaan rutin sesuai jadwal, data hasil pemeriksaan atas indikasi keluhan, data jenis tindakan intervensi, data posyandu, data TK dan data tenaga terlatih. Data pemeriksaan rutin dilakukan pada saat anak mencapai usia deteksi. Pada pemeriksaan rutin data yang dikumpulkan meliputi: identitas anak, berat badan, panjang/tinggi badan, lingkaran kepala anak, hasil pemeriksaan dengan KPSP, daya lihat, daya dengar dan keadaan mental emosional. Pemeriksaan atas indikasi dilakukan apabila anak terdapat indikasi gangguan autisme dan pemusatan perhatian. Tindakan intervensi dilakukan terhadap anak yang mengalami penyimpangan perkembangan berdasarkan hasil tes KPSP. Basis data anak balita dikumpulkan dari register kohort bayi dan balita atau register posyandu. Data yang telah terkumpul diverifikasi menurut jenis posyandu atau TK, selanjutnya di masukkan kedalam sistem oleh petugas puskesmas. Setelah semua data dimasukkan maka *diback-up* sebagai arsip dan disimpan. Untuk puskesmas yang tidak ada jaringan, maka data disimpan pada sebuah *flashdisc* untuk digabung pada sistem di Dinas Kesehatan Kabupaten. Back up data yang ada di analisis dengan melihat cakupan setiap indikator sebagai laporan rutin. Hasil rekap data dikonfirmasi dengan data LB3 yang dikelola oleh sub bagian perencanaan program serta diserahkan ke seksi kesehatan keluarga untuk digabung dengan data dari Puskesmas lain. Data yang telah tergabung di analisis dengan membandingkan pencapaian per-puskesmas, trend pencapaian perbulan, dan persentase untuk setiap kategori. Keluaran dari sistem berjalan dalam bentuk grafik, tabel, daftar, jumlah dan persentase yang bisa dengan cepat diketahui.

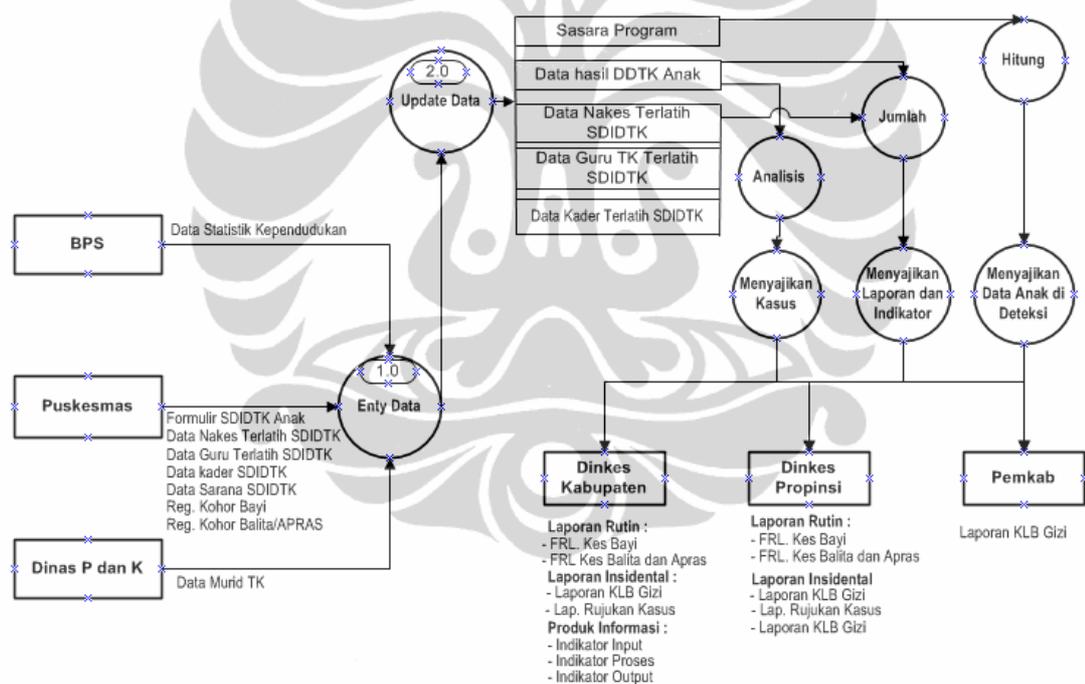
### 5.5.3. Diagram Alir Data (Data Flow Diagram = DFD)



Gambar 5.5.3.1.  
Diagram alir data (DFD level 0) SISDIDTK Anak  
(Menggunakan notasi Yourdan/De Marco dalam Whitten. et.al, 2004)

Berdasarkan gambar 5.5.3.1 di atas, entitas sumber data memasukkan data ke dalam sistem. Kemudian sistem menerima data dan melakukan proses pengumpulan. Proses pengumpulan data menghasilkan database sistem informasi SDIDTK anak. Data yang merupakan database tersebut kemudian diambil untuk direkap. Hasil rekapitulasi menghasilkan laporan rutin, laporan insidental dan produk informasi hasil kegiatan pemantauan tumbuh kembang anak. Data data yang dihasilkan oleh sistem akan disajikan sebagai informasi dalam bentuk jumlah, persen, daftar, tabel dan grafik. Informasi tersebut dimanfaatkan oleh Dinas Kesehatan, serta disampaikan ke Pemkab dan Dinas Kesehatan propinsi dalam bentuk laporan.

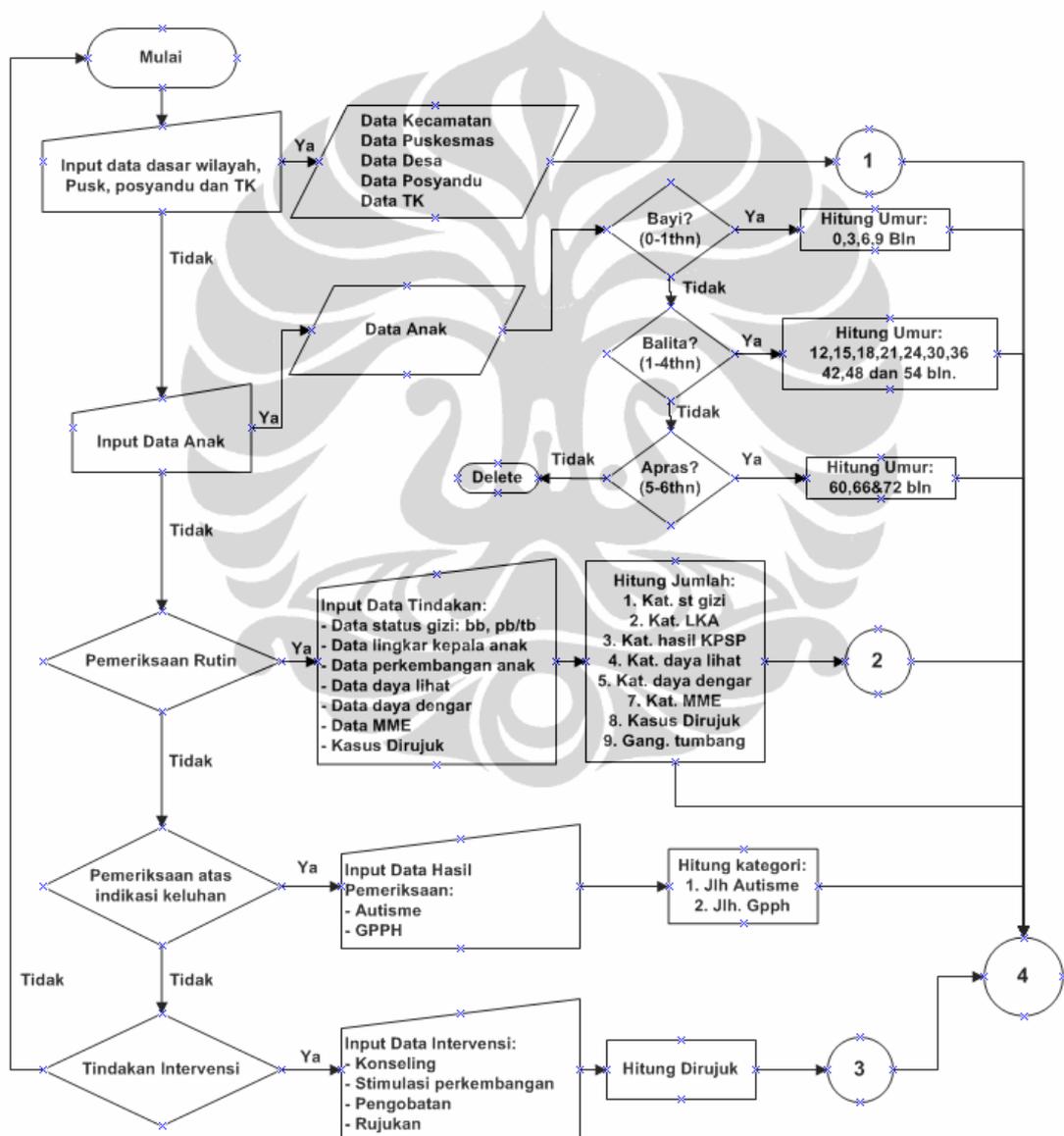
Pada diagram alir data (DFD level 1) pada gambar 5.5.3.2 dapat dilihat proses lebih rinci dari tahapan pengumpulan data. Pada proses pengumpulan data terdiri dari entry data dan back up data. Proses terdiri dari penghitungan, penjumlahan dan analisis data. Sedangkan hasil dari proses adalah data kasus kelainan tumbuh kembang, laporan dan data sasaran kegiatan SDIDTK anak. Hasil sistem menjadi masukan Dinas Kesehatan Kabupaten, Pemerintah Kabupaten dan Dinas Kesehatan Propinsi Kalimantan Timur.



Gambar 5.5.3.2.  
Diagram alir data (DFD level 1) Sistem linformasi SDIDTK Anak  
(Menggunakan notasi Yourdan/De Marco dalam Whitten. et.al, 2004)

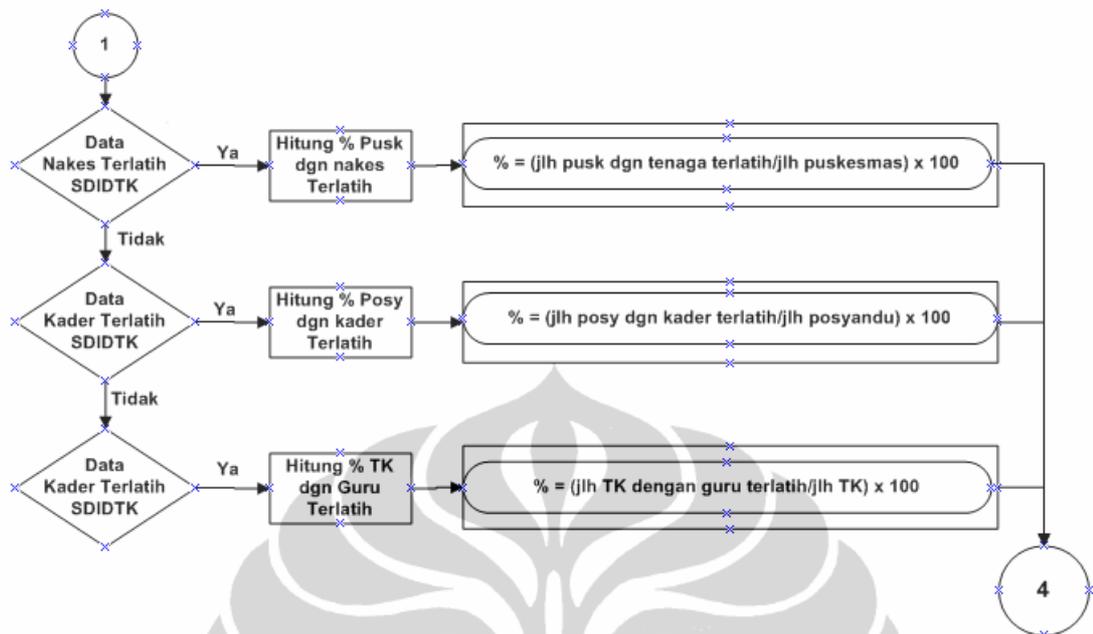
### 5.5.4. Algoritma

Algoritma merupakan logika dasar dari pembuatan program sebelum dilakukan pengkodean dengan bahasa pemrograman. Algoritma sistem informasi gangguan tumbuh kembang dapat dilihat pada gambar 5.5.4.



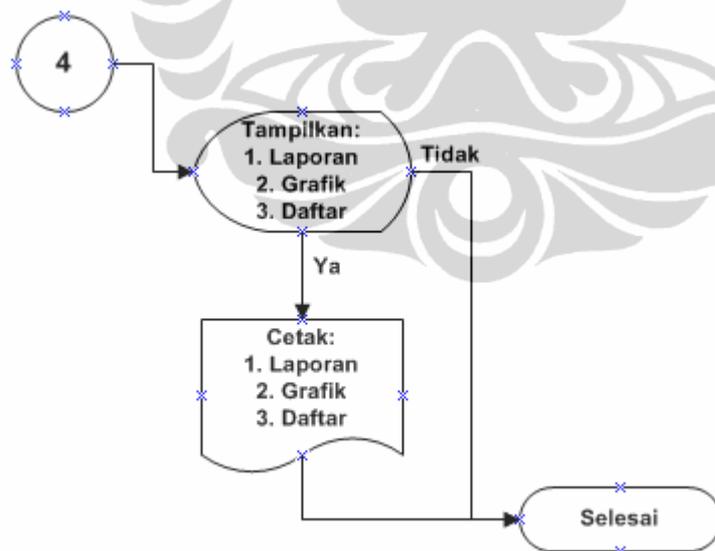
Gambar 5.5.4.

Algoritma Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak



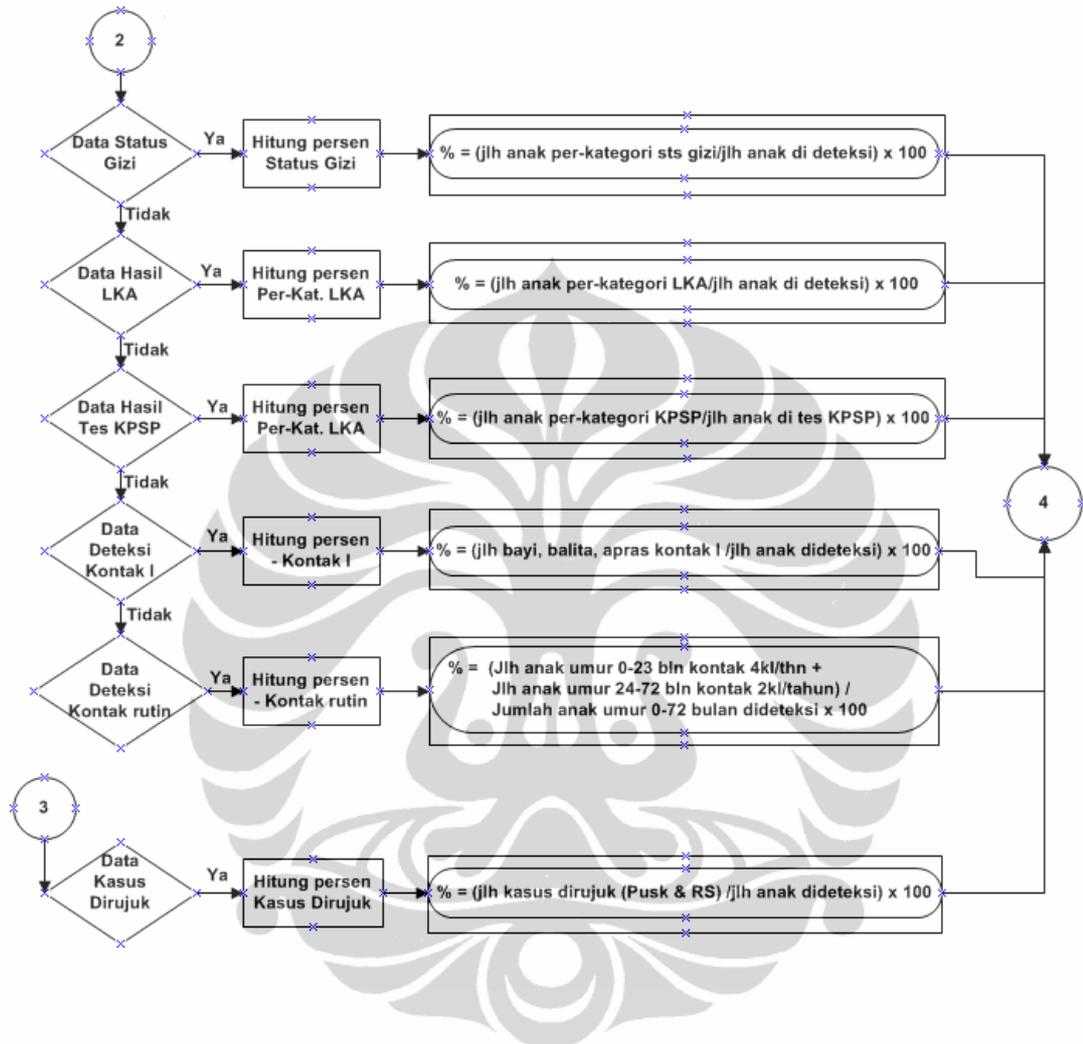
Gambar 5.5.4.1.

**Algoritma Penghitungan Tenaga Terlatih di Puskesmas, Posyandu dan TK**



Gambar 5.5.4.2

**Algoritma Penampilan dan Pencetakan Output Sistem Informasi**



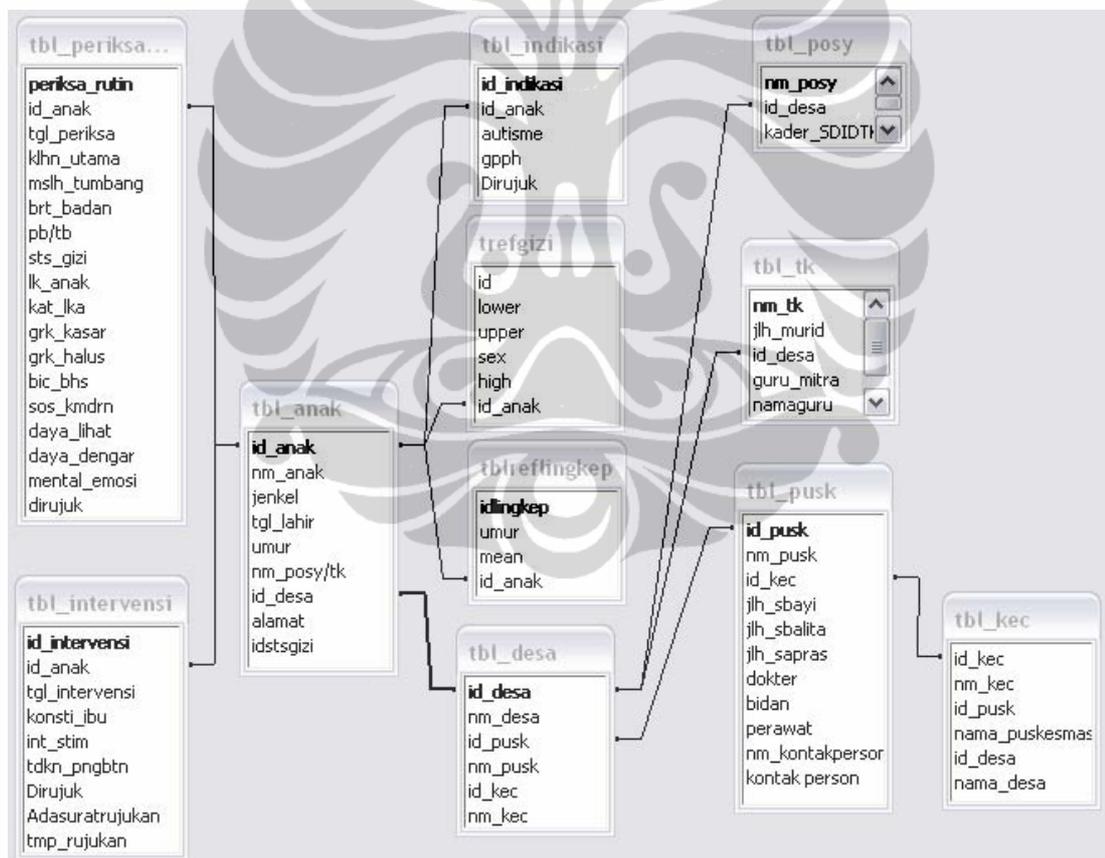
Gambar 5.5.4.4.

### Algoritma Penghitungan Data Tumbuh Kembang dan Data Anak Dirujuk

### 5.5.5. Rancangan Basis Data

#### 1. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan model data konseptual tingkat tinggi untuk perencanaan database dari aplikasi sistem informasi SDIDTK anak. ERD merepresentasikan himpunan atribut dalam sebuah entitas, relationship dan konstrain integritas yang dihasilkan pada aktivitas pengembangan database (Hariyanto, 2004). Pada gambar 5.5.5.1. dapat dilihat ERD sistem informasi SDIDTK anak.



Gambar 5.5.5.1.

Diagram Hubungan Entitas (ERD) Sistem Informasi SDIDTK Anak

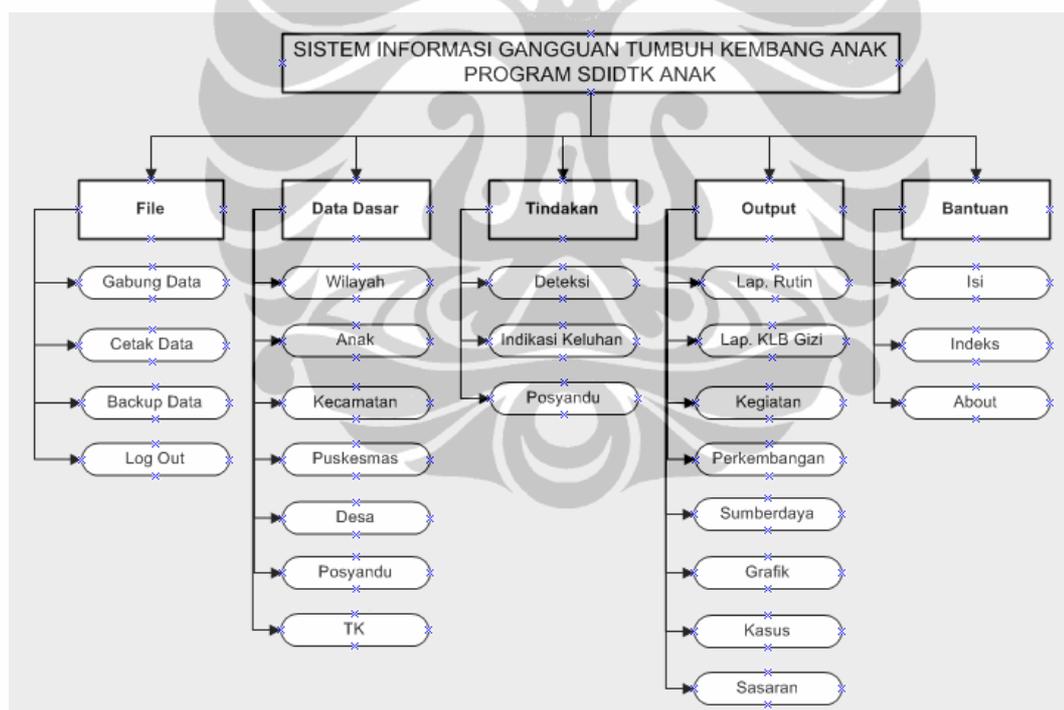
## 2. Pembuatan Kamus Data

Kamus data (*data dictionary*) memuat struktur database dari aplikasi sistem informasi SDIDTK anak. Pada kamus data bisa dilihat karakteristik masing-masing atribut dalam suatu entitas. Karakteristik atribut terdiri dari: nama field, tipe data, ukuran field dan keterangan. Kamus data sistem informasi SDIDTK anak dapat dilihat pada lampiran 15.

### 5.5.6. Rancangan Prototipe Sistem Informasi

#### 5.5.6.1. Rancangan Antarmuka Prototipe

##### 1. Rancangan Menu Utama



#### 5.5.6.2. Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka merupakan tampilan untuk memasukkan data, ke dalam tabel dan menampilkan hasil pengolahan data. Rancangan antarmuka terdiri dari:

##### 1. Rancangan antarmuka isian data dasar

3. Rancangan antar muka isian data tindakan
4. Rancangan antarmuka output
5. Rancangan antarmuka admin

Rancangan antar muka pada lampiran 16.

#### 5.5.6.3. Rancangan Tehnologi

Rancangan tehnologi yang akan digunakan untuk pengembangan sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak dapat dilihat pada rincian berikut:

<b>Kebutuhan Hardware</b>		
1	Processor	Setara Pentium IV
2	Memory	1,2 GHz, 512 RAM
3	Hardisk	Minimal 40 Gb
4	Keyboard	Standart
5	Mouse	Standart
6	CDRW	Standart
7	Monitor	Super VGA color 14'' atau lebih
8	Printer	Color ink
<b>Kebutuhan Software</b>		
1	Sistem Operasi	Microsoft windows Xp
2	Database	SQL Visual Programing

#### 5.5.7. Tahap Pengkodean

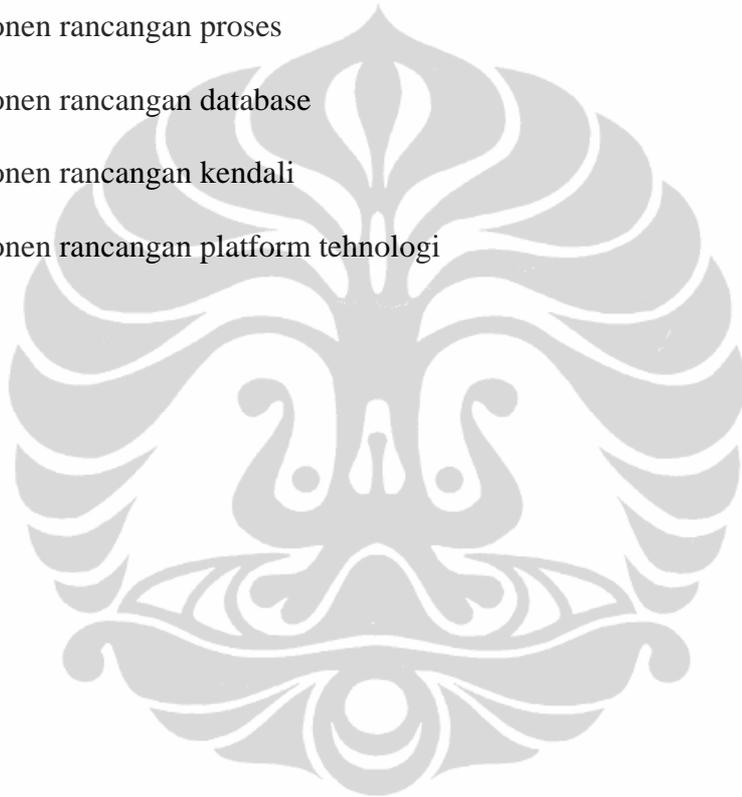
Tahap pengkodean dilakukan oleh pihak lain dengan menggunakan bahasa pemrograman secara visual dengan database SQL.

### 5.5.8. Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi akan dilakukan pengujian terhadap prototype (versi) oleh tim penguji dari Departemen Biostatistik dan Informatika Kesehatan FKM UI.

Materi yang akan diujikan meliputi:

- a. komponen rancangan input
- b. komponen rancangan proses
- c. komponen rancangan database
- d. komponen rancangan kendali
- e. komponen rancangan platform teknologi



## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### **6.1. Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak Pada Program SDIDTK di Kabupaten Nunukan**

Untuk mengembangkan sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak pada program SDIDTK anak, maka pertama yang harus dilakukan adalah memahami lingkup sistem. Berdasarkan wawancara diketahui bahwa terdapat ketidaksesuaian teknis pelaksanaan deteksi yang dilakukan oleh petugas Puskesmas dimana beberapa petugas hanya melakukan deteksi pada anak-anak yang dicurigai mengalami gangguan tumbuh kembang serta hanya melakukan deteksi pada anak-anak yang belum pernah di deteksi tumbuh kembang. Meskipun dengan alasan banyaknya beban kerja petugas Puskesmas akibat tugas rangkap, namun tindakan yang dilakukan oleh petugas Puskesmas jelas tidak sesuai dengan tujuan program SDIDTK. Program SDIDTK anak bertujuan agar semua balita umur 0-5 tahun dan anak prasekolah umur 5-6 tahun tumbuh dan berkembang secara optimal melalui kegiatan stimulasi, deteksi dan intervensi dini (Depkes RI, 2007).

Berdasarkan analisis terhadap cakupan anak yang dideteksi tumbuh kembang (23,5%), ternyata cakupannya masih terlalu rendah jika dibandingkan dengan standar pelayanan minimal sebesar 80% (Depkes RI, 2003). Rendahnya cakupan program tersebut sebagai akibat dari tidak tercapainya 2 dari 4 tujuan khusus program yaitu: terselenggaranya kegiatan deteksi pada semua bayi dan balita di posyandu serta tidak terselenggaranya tindakan intervensi dini pada semua bayi, balita dan anak prasekolah dengan penyimpangan tumbuh kembang.

Dari wawancara yang dilakukan diketahui bahwa penyebab rendahnya cakupan disebabkan oleh beberapa hal di antaranya :

1. Petugas kesehatan yang berperan aktif untuk melakukan deteksi tumbuh kembang hanya bidan yang telah dilatih, sementara petugas lainnya masih kurang berperan aktif. Memang jika kegiatan deteksi dilaksanakan sendiri oleh petugas kesehatan akurasi hasil pemeriksaan lebih tinggi, namun jika hal itu dilaksanakan sendiri maka akan terjadi kejenuhan. Akibatnya akurasi pemeriksaan menjadi menurun. Hal itu diketahui dari perbandingan cakupan hasil deteksi tumbuh kembang di Kabupaten Nunukan tahun 2007 dibandingkan dengan data Propinsi Kalimantan Timur.
2. Tidak ada informasi yang cepat tentang identitas anak yang harus di deteksi tumbuh kembang, mengingat kegiatan deteksi tumbuh kembang hanya dilakukan pada anak umur tertentu. Umur anak yang harus dilakukan deteksi tumbuh kembang adalah: 3, 6, 9, 12, 15,18, 21, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66 dan 72 bulan (Depkes RI, 2007). Untuk mengetahui apakah anak pada umur tersebut petugas harus melakukan perhitungan secara manual dari register kohor bayi dan balita. Hal itu tentu sangat sulit dilakukan.
3. Belum pernah dilaksanakan kegiatan pelatihan SDIDTK terhadap guru TK maupun kader sebagai mitra petugas kesehatan di lapangan. Mengingat kegiatan ini bersifat kemitraan antara petugas kesehatan, petugas lain dan masyarakat, maka seharusnya peran petugas kesehatan hanya sebagai fasilitator dan melakukan intervensi dini jika ditemukan kasus kelainan tumbuh kembang anak.

4. Belum dibuat aspek hukum yang mengatur peran dari masing masing petugas, khususnya petugas di luar sektor kesehatan. Mengingat kegiatan ini juga harus dilaksanakan di TK serta petugas kesehatan mempunyai keterbatasan dalam menggerakkan sasaran maka peran lintas sektor dalam kegiatan ini sangat dibutuhkan. Lintas sektor yang diharpkan juga ikut berperan, adalah Dinas Pendidikan, PKK dan PMD.

Analisis terhadap komponen sistem yang dilakukan dengan wawancara dapat disimpulkan adanya permasalahan sebagai berikut :

1. Data yang dihasilkan dari sistem berjalan masih belum berkualitas dan belum bisa menjawab kebutuhan organisasi karena sering terlambat, banyaknya data ekstreme yang lambat ditindak lanjuti. Sementara informasi yang di inginkan oleh Dinas Kesehatan adalah dapat diketahuinya jumlah kasus baru, kasus lama dan kasus baru beserta identitas anak, trend persen anak yang dideteksi tumbuh kembang dan persen anak yang di deteksi tumbuh kembang sesuai jadwal.
2. Output sistem belum bisa menghasilkan variabel kegiatan SDIDTK pada laporan kesehatan bayi, balita dan anak prasekolah yang harus dibuat perbulan. Laporan yang dibuat belum mencakup variabel kunjungan bayi yang di SDIDTK 4 kali/tahun, balita dan anak prasekolah 2 kali/tahun. Indikator lain yang penting dan perlu untuk dikembangkan untuk indikator input adalah persen puskesmas dengan nakes terlatih, persen TK dengan guru terlatih dan persen posyandu dengan kader terlatih SDIDTK. Indikator output tambahan adalah jumlah puskesmas dengan cakupan deteksi tumbuh kembang menurun dan persen anak yang di deteksi dengan gangguan tumbuh kembang beserta jenis gangguannya.

Permasalahan output tersebut jika kita lakukan dengan pendekatan sistem, maka penyebabnya bisa terjadi karena input yang kurang, proses yang tidak berjalan serta lingkungan yang kurang mendukung. Input yang kurang bisa terjadi di tingkat puskesmas dan Dinas Kesehatan. Jenis input yang mempengaruhi output adalah: tenaga Puskesmas dengan beban kerja yang tinggi, belum tersedianya register dan blanko pelaporan. Proses yang tidak sesuai karena tidak adanya mitra kerja petugas kesehatan, serta lingkungan berupa kebijakan untuk membentuk semacam Tim/Pokja yang beranggotakan lintas sektor di tingkat desa, kecamatan dan kabupaten dan ditanda tangani oleh Bupati selaku kepala wilayah kabupaten.

Setelah permasalahan output di dekati dengan pendekatan sistem, maka manajemen program juga berpengaruh. Namun dari 4 fungsi manajemen menurut Terry (1985) dalam Wijono (1999), yaitu *planning*, *organising*, *actuating* dan *controlling*, maka yang masih perlu di tingkatkan adalah fungsi *controlling* dalam bentuk umpan balik laporan dan validasi terhadap data ekstreme. Upaya yang dilakukan di tingkat kabupaten adalah dengan melakukan pengolahan dan analisis data secara tepat waktu sehingga adanya data ekstreme bisa diketahui dengan cepat dan validasi data bisa dilakukan secepatnya.

Sejalan dengan permasalahan lingkup sistem informasi di atas, maka solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas data dan informasi adalah dengan mendisain pengembangan sistem informasi untuk memperbaiki kualitas data dan informasi yang ada saat ini (Sauerborn & Lippeveld, 2000).

## 6.2 Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak

### 6.2.1 Peluang Pengembangan Sistem

Berdasarkan wawancara dan hasil pengamatan, maka penulis menyimpulkan pengembangan sistem informasi pemantauan tumbuh kembang anak berpeluang untuk dikembangkan di Kabupaten Nunukan. Peluang tersebut di dapat dengan mempertimbangkan dari aspek berikut:

1. Kelayakan Tehnis

Dari aspek teknis pengembangan layak dilakukan karena sudah tersedia *server*, *website*, komputer dengan jumlah dan spesifikasi yang cukup, ditunjang dengan adanya jaringan lokal (LAN) yang memungkinkan untuk dilakukan distribusi data dari dan ke masing masing bagian di Dinas Kesehatan.

2. Kelayakan Operasional

Kelayakan operasional dengan mempertimbangkan sulitnya kondisi geografis wilayah, ketersediaan perangkat lunak pada komputer di Dinas Kesehatan dan Puskesmas serta kemudahan untuk secepatnya dipahami oleh petugas di lapangan merupakan alternatif dalam pengembangan sistem.

3. Kelayakan Ekonomis

Tersedianya beberapa sumber pembiayaan kesehatan dan mekanisme penyusunan anggaran yang ada memungkinkan untuk di usulkan pengembangan sistem informasi dan menjamin adanya biaya pemeliharaan sistem secara berkelanjutan melalui bagian perencanaan program.

### **6.2.2 Keluaran Pada Sistem Informasi Gangguan Tumbuh Kembang Anak Program SDIDTK Anak**

Sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang akan dikembangkan ini merupakan solusi terhadap masalah program SDIDTK di Kabupaten Nunukan. Pihak Dinas Kesehatan Kabupaten berharap agar sistem baru yang akan dikembangkan dapat membantu memberikan informasi secara rinci tentang identitas anak yang harus dideteksi tumbuh kembang. Informasi tersebut oleh puskesmas akan disampaikan ke desa-desa yang menjadi wilayah kerjanya. Selanjutnya oleh Tim Penggerak Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (TPPKK) desa atau kader posyandu, informasi tersebut digunakan sebagai alat bantu dalam upaya untuk menggerakkan sasaran anak yang harus dideteksi agar datang ke tempat-tempat pelayanan deteksi tumbuh kembang.

Informasi tentang kasus kelainan tumbuh kembang di puskesmas maupun di kabupaten saat ini belum dibedakan antara kasus baru dengan kasus lama. Begitu juga dengan identitas kasus secara rinci. Informasi tentang kasus baru atau kasus lama serta identitas kasus sangat diperlukan untuk menyusun tindak lanjut hasil temuan kasus. Harapannya apabila ditemui kasus kelainan tumbuh kembang yang memerlukan tindak lanjut bisa secepatnya dirujuk.

Sistem yang dikembangkan akan menjadi lebih menarik, karena proses entry data dilakukan dengan alat bantu sebuah rancangan antar-muka yang dirancang dengan menggunakan visual programming. Data yang di entry akan disimpan dalam basis data yang dirancang dengan menggunakan SQL. Pengolahan dan analisis data pada sistem ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu di atas.

Sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak pada program SDIDTK anak yang dikembangkan ini merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan data yang berkualitas sesuai yang dibutuhkan Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan. Informasi tersebut diperlukan dalam menentukan prioritas wilayah, jenis intervensi, pembiayaan dan mendukung dalam pengambilan keputusan. Kegiatan kegiatan tersebut sangat penting dalam upaya untuk meningkatkan kualitas tumbuh kembang anak.

Sebagai input dari sistem yang akan dikembangkan adalah data dari pelaporan yang sudah ada di Puskesmas tanpa harus menambah formulir pelaporan lagi. Formulir yang digunakan sebagai sumber data adalah register bayi, register balita dan anak prasekolah, formulir deteksi tumbuh kembang serta register Posyandu sebagai sumber data alternatif.

Output dari sistem yang akan dikembangkan bukan hanya menghasilkan data masukan untuk pembuatan laporan rutin seperti laporan kesehatan bayi, laporan kesehatan balita dan anak prasekolah. Sistem juga menghasilkan grafik, tabel, daftar kasus dan indikator lain yang terkait dengan kegiatan tumbuh kembang tetapi tidak dihasilkan oleh sistem terdahulu. Dengan adanya output tersebut akan memudahkan pihak Puskesmas dan Dinas Kesehatan dalam melakukan pengolahan dan analisis data sehingga akan mengurangi beban kerja petugas di Puskesmas maupun Dinas Kesehatan. Hal itu akan menjadikan salah satu solusi dari permasalahan pada komponen input khususnya tentang tingginya beban kerja petugas Puskesmas akibat merangkap sebagai pemegang program lain maupun melaksanakan kegiatan luar gedung.

Pada sistem ini kegiatan *anamnesis* dimasukkan dalam pemeriksaan rutin oleh petugas kesehatan karena tidak berjalannya kemitraan masyarakat dan petugas lain. Tindakan intervensi yang diberikan oleh petugas juga berdiri sendiri dan bukan menindak lanjuti hasil pemeriksaan rutin atau pemeriksaan atas indikasi keluhan. Hal itu dilakukan karena pada sistem ini tidak mempermasalahkan apakah kasus yang di temui di tindak lanjuti dengan kegiatan intervensi, akan tetapi lebih mengutamakan proses merujuk setiap kasus kelainan tumbuh kembang yang ditemukan. Oleh karena itu diperlukan kerjasama dengan Tim Ahli untuk menindak lanjuti temuan kasus kelainan tumbuh kembang anak yang telah ditemukan.

### **6.2.3 Perbandingan Sistem Lama dan Sistem Baru serta Kelebihan dan Kelemahan Sistem Baru**

Sistem informasi yang dikembangkan ini, memang belum sepenuhnya dapat mengatasi permasalahan program SDIDTK anak di Kabupaten Nunukan seperti keterlambatan pemasukan data di tingkat Puskesmas maupun pengiriman hasil entri data dari Puskesmas yang tidak terdapat jaringan. Hal itu terjadi karena kondisi geografis Kabupaten Nunukan yang sangat sulit. Upaya untuk mengembangkan sistem berbasis web merupakan solusi bagi Puskesmas yang wilayahnya terdapat jaringan. Sementara untuk puskesmas yang belum ada jaringan seperti Puskesmas Long Layu, Puskesmas Long Bawan dan Puskesmas Sanur disediakan menu gabung data. Untuk menjamin keamanan data, maka disediakan menu untuk meregistrasi nama petugas, tempat tugas dan password sehingga tidak semua orang bisa melakukan perubahan data.

Sistem informasi pemantauan tumbuh kembang anak yang dikembangkan ini memang diterapkan di tingkat kabupaten, namun dengan adanya informasi tren kasus dan pencapaian indikator, maka petugas Puskesmas bisa mendapatkan gambaran tentang pencapaiannya dibandingkan dengan pencapaian bulan lalu dan pencapaian puskesmas lain. Informasi tersebut berguna untuk menyusun rencana tindak lanjut kegiatan SDIDTK anak. Jika dibandingkan input sistem lama dan sistem baru, maka terdapat beberapa perbedaan. Perbedaan dapat dilihat pada tabel 6.2.3. berikut.

**Tabel 6.2.3.**  
**Perbedaan Komponen Sistem Lama dan Sistem Baru**

No:	Sistem Lama	Sistem Baru
1	Tidak terdapat indikator sumber daya tenaga yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan SDIDTK anak.	Terdapat indikator sumber daya tenaga kesehatan dan tenaga non kesehatan yang terlibat kegiatan SDIDTK anak.
2	Data hasil deteksi tumbuh kembang di buat berdasarkan 2 pengelompokan yaitu Posyandu dan TK.	Data hasil deteksi bisa dibuat berdasarkan pengelompokan Bayi, Balita dan Apras serta pengelompokan berdasarkan Puskesmas.
3	Output kegiatan deteksi tumbuh kembang hanya dibuat dalam format pelaporan rutin kegiatan SDIDTK anak.	Output kegiatan deteksi tumbuh kembang dibuat dalam format laporan kesehatan bayi, balita dan apras, laporan KLB Gizi dan indikator hasil pemeriksaan tumbuh kembang.
4	Daftar kasus kelainan tumbuh kembang belum dibedakan antara kasus baru dan kasus lama.	Daftar kasus kelainan tumbuh kembang dibuat berdasarkan daftar kasus keseluruhan dan daftar kasus baru.
5	Data wilayah administrasi dan data Puskesmas belum dibuat pengkodean.	Sudah dibuat pengkodean wilayah. Pengkodeaan yang akan digunakan mengacu pengkodean yang digunakan oleh Kantor Statistik.

#### **6.2.4. Aplikasi Sistem Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak**

Sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang dikembangkan mengacu pada program SDIDTK yang dikembangkan oleh Departemen Kesehatan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *incremental and iterative*. Digunakan metode ini dengan pertimbangan bahwa sistem ini dapat dikembangkan secara bertahap dengan tujuan yang sama.

Aplikasi sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman “*visual programming*”. Pemilihan bahasa pemrograman visual dengan pertimbangan bahwa aplikasi tersebut dapat membangun multi project secara simultan.

#### **6.2.5. Database Sistem Informas SIDDTK Anak**

Aplikasi penyimpanan data yang digunakan dalam sistem ini menggunakan SQL personal server. Penggunaan database SQL karena database tersebut sudah bisa untuk ditanam di website dinas kesehatan, mengingat Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan sudah mempunyai website.

#### **6.2.6. Pemeliharaan Sistem Informasi SIDDTK Anak**

Penerapan sistem memerlukan sumber daya penunjang untuk menjamin bahwa sistem akan berkelanjutan. Dukungan sistem meliputi perbaikan, perawatan dan peningkatan fungsi selama umur hidup sistem (Whitten, et.al, 2005). Agar sistem dapat di-operasikan secara berkelanjutan harus tersedia beberapa aspek yaitu:

1. Aspek manusia

Suatu sistem dapat di operasikan jika terdapat sumber daya manusia (SDM) yang mendukungnya. Sistem membutuhkan SDM yang memahami teknologi informasi dan teknis program.

2. Aspek Pembiayaan

Biaya pemeliharaan meliputi perawatan, perbaikan dan peningkatan fungsi jika diperlukan.

3. Aspek Material

Material yang dibutuhkan adalah data dari sumber data seperti puskesmas, posyandu dan TK. Apabila data yang masuk dalam sistem berkualitas, maka hasil dari sistem juga berkualitas.

4. Metode

Perlu pengembangan metode untuk mendapatkan cakupan pemantauan tumbuh kembang yang lebih besar dan informasi yang lebih akurat.

5. Mesin

Sistem ini merupakan sistem yang terkomputerisasi, sehingga memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang baik.

6. Aspek Hukum

Dukungan manajemen berupa aspek hukum diperlukan untuk menjamin kelangsungan sistem. Karena program tersebut melibatkan sektor di luar kesehatan, maka aspek hukum berupa Tim/Pokja yang beranggotakan lintas sektor sangat diperlukan untuk mendapatkan input data dari TK, serta penggerakan sasaran dari sektor terkait.

#### **6.2.7. Rencana Kegiatan dalam Penerapan Sistem Baru**

Sebuah sistem informasi walaupun sudah melalui proses analisis, namun untuk penerapannya memerlukan beberapa kegiatan sebagai pendukung berlangsungnya sistem baru. Untuk sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh

kembang anak yang akan diterapkan di Kabupaten Nunukan kegiatan pendukung yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Advokasi Program Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak.
  - a. Tujuan : agar diperoleh dukungan berupa aspek hukum, pembiayaan dan kebijakan terkait pelaksanaan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak.
  - b. Sasaran :
    1. Bupati
    2. Dewan Perwakilan Rakyat
    3. Bappeda Kabupaten
    4. Dinas P dan K
    5. Kantor PMD
    6. TP PKK Kabupaten
    7. RSUD Kabupaten
  - c. Materi :
    1. Pengenalan sistem informasi baru
    2. Indikator-indikator tumbuh kembang anak
    3. Peran lintas sektor dalam program tumbuh kembang
    4. Tindak lanjut temuan Kasus Kelainan tumbuh kembang.
2. Sosialisasi Sistem Informasi Pemantauan Gangguan Tumbuh Kembang Anak
  - a. Tujuan : agar institusi terkait beserta jajaran kesehatan mengetahui sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak yang baru.
  - b. Peserta :
    1. TP PKK Kabupaten
    2. TP PKK Kecamatan
    3. Kepala Puskesmas

4. Unsur Kecamatan
  5. Unsur Dinas P dan K kabupaten
  - c. Materi : 1. Pengenalan sistem informasi baru  
2. Indikator-indikator yang dihasilkan  
3. Kontribusi lintas sektor pada program tumbuh kembang
3. Pelatihan Petugas Pelaksana Entry Data Program SDIDTK
    - a. Tujuan : agar semua puskesmas mempunyai tenaga yang mampu untuk melakukan *entry* data hasil kegiatan pemantauan gangguan tumbuh kembang anak.
    - b. Peserta : 1. Pengelola program SDIDTK anak kabupaten  
2. Pelaksana program SDIDTK anak puskesmas
    - c. Materi : 1. Pengenalan sistem informasi baru  
2. Cara input data hasil kegiatan  
3. Cara menampilkan output kegiatan  
4. Cara mencetak output
  4. Pendataan Sasaran Program SDIDTK anak.
    - a. Tujuan : agar didapatkan data sasaran yang berfungsi sebagai master data anak pada sistem informasi pemantuan gangguan tumbuh kembang anak.
    - b. Sasaran : 1. Keluarga yang mempunyai balita  
2. Keluarga yang mempunyai anap prasekolah
    - c. Pelaksana : 1. Kelompok Dasawiswa  
2. PKK Desa

## **BAB 7**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal mengenai pengembangan sistem informasi pemantauan gangguan tumbuh kembang anak program stimulasi intervensi deteksi dini tumbuh kembang anak tingkat pelayanan kesehatan dasar di Kabupaten Nunukan, yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan data deteksi tumbuh kembang anak di posyandu dan di TK dilaksanakan sendiri oleh petugas kesehatan, sehingga beban tugas petugas puskesmas menjadi lebih banyak. Hal itu berdampak pada cakupan anak yang harus dideteksi rendah serta kualitas datanya kurang.
2. Program SDIDTK anak belum melibatkan peran masyarakat seperti kader Posyandu dan lintas sektor terkait seperti Guru TK, karena belum pernah diadakan pelatihan deteksi tumbuh kembang anak bagi kader dan guru TK.
3. Sistem informasi SIDDTK anak yang dikembangkan menggunakan visual programming dan database dari SQL. Sistem tersebut direncanakan akan di tanam di website Dinas Kesehatan, dan diinstallkan di Puskesmas. Pada sistem disertakan menu gabung data untuk memudahkan penggabungan data dari puskesmas yang wilayahnya tidak terdapat jaringan.
4. Hasil dari sistem berupa indikator input, proses dan output program SDIDTK anak. Indikator input berupa persen puskesmas dengan tenaga terlatih, jumlah dan persen TK dengan guru terlatih, jumlah dan persen Posyandu dengan kader terlatih dan sasaran deteksi tumbuh kembang. Indikator proses meliputi daftar

kasus dirujuk, total kasus, kasus baru, kontak pertama dan kontak rutin. Indikator hasil meliputi grafik persentase gizi buruk dan gizi kurang, tren gizi buruk dan gizi kurang, grafik persentase kategori gizi dan indikator pertumbuhan dan perkembangan anak. Sistem juga menghasilkan laporan rutin dan laporan pemantauan KLB gizi.

5. Keunggulan dari sistem ini adalah kemampuan untuk menghasilkan daftar sasaran deteksi tumbuh kembang secara cepat, menghasilkan laporan rutin, laporan pemantauan KLB gizi, indikator tenaga dan daftar kasus baru yang belum dihasilkan oleh sistem lama.
6. Untuk menerapkan sistem informasi ini, diperlukan kegiatan pendukung seperti advokasi bagi pengambil keputusan, sosialisasi kepada lintas sektor terkait, pelatihan petugas pengelola sistem baru dan pendataan sasaran balita dan anak prasekolah agar kelangsungan sistem baru dapat berlanjut.
7. Sistem ini baru dibuat dalam versi untuk Kabupaten Nunukan dan perlu pengembangan lebih lanjut jika diterapkan di wilayah lain yang lebih luas.

## **7.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas peneliti memberikan saran terkait upaya pengembangan sistem informasi SDIDTK anak yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilaksanakan pelatihan tenaga pelaksana deteksi tumbuh kembang anak bagi kader posyandu dan guru TK, sehingga kegiatan deteksi di posyandu dan TK tidak lagi dilaksanakan sendiri oleh petugas kesehatan. Petugas kesehatan bertindak selaku fasilitator kegiatan pada program ini.

2. Perlu dukungan aspek hukum dalam bentuk Tim atau Pokja yang beranggotakan lintas sektoral di semua tingkat administrasi. Aspek hukum tersebut ditanda tangani oleh Bupati selaku kepala wilayah.
3. Perlu melatih pengelola program di kabupaten dan pelaksana program SDIDTK di puskesmas tentang tata-cara penggunaan sistem informasi SDIDTK anak yang baru karena sistem ini menggunakan komputer dan berbasis web.
4. Perlu dilaksanakan kegiatan pendukung seperti advokasi kepada pembuat kebijakan, sosialisasi kepada lintas program dan sektoral terkait, pelatihan petugas pelaksana dan pendataan sasaran anak yang harus dideteksi tumbuh kembang sebelum sistem baru ini diterapkan.
5. Sistem yang dikembangkan ini dibuat dengan versi penulis, untuk itu peneliti yang sekaligus sebagai pengembang dan analis sistem memerlukan masukan dari pengguna, manajemen di Dinas Kesehatan dan Departemen Kesehatan, penguji sistem dan pengamat informatika kesehatan agar sistem ini dapat dikembangkan menjadi lebih sempurna dan memberikan manfaat dalam proses manajemen program SIDDTK.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Husaini Mahdin. Karyadi, L. Y.K. 2003, *Perkembangan Gerak Motorik Kasar (Motor Milestone) Anak Umur 3-18 Bulan*: Puslitbang Gizi, Depkes R.I.
- Avison, David, Fitzgerald, Guy. 2006, *Information System Development: methodologies, techniques and tools* 4<sup>th</sup> ed. McGraw Hill, New York.
- Date, C.J., 2004, *Pengenalan Sistem Basis Data*: Jilid 1, Edisi Ketujuh, Versi Bahasa Indonesia, PT Indeks Kelompok Gramedia.
- Davis. GB, 1999, *Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen*: Bagian I Pengantar, Penerbit Pustaka Binaman Pressindo.
- Deek. Fadi P, Hugh. James A.M, Eljabiri. Osama M, 2005, *Strategic Software Engineering: An Interdisciplinary Approach*, Auerbach Publications. Taylor and Francis Group.
- Depkes RI, 2003, *Indikator Indonesia Sehat 2010 dan Pedoman Penetapan Indikator Propinsi Sehat dan Kabupaten/Kota Sehat*, Depkes RI, Jakarta.
- Depkes RI, 2003, Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 1457/Menkes/SK/X/2003 tentang *Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan di Kabupaten/Kota*, Jakarta.
- Depkes RI, 2007, *Pedoman Fasilitator Pelatihan Stimulasi, Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak di Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar*, Jakarta.
- Depkes RI, 2007, *Pedoman Pelaksanaan Stimulasi Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak di Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar*, Depkes RI, Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan, 2007, *Laporan Pelaksanaan Program SDIDTK Anak Tahun 2007*, Nunukan.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan, 2006, *Propil Kesehatan Kabupaten Nunukan Tahun 2005*, Nunukan.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan, 2007, *Rencana Strategik Dinas Kesehatan Kabupaten Nunukan*, Nunukan.
- Eryando. Tris, 2008, *Teori dan Aplikasi Pengumpulan Data Kesehatan*. Depok: Kumpulan Bahan Kuliah Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

- Everett, Gerald D, McLeod Jr, Raymond, 2007, *Software Testing: Testing Across the Entire Software Development Life Cycle*. A John Wiley and Sons Inc, New Jersey.
- Fatta., Hanif. 2007, *Analisis dan Perancangan Sistem Informas: Untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Hartono. Bambang, 2002, *Materi Fasilitasi Pengembangan Sistem Informasi Kesehatan Daerah*, Depkes RI, Jakarta.
- Jogiyanto. HM, 1999, *Analisis dan Desain Sistem Informasi: pendekatan terstruktur teori dan praktek dalam aplikasi bisnis*. Penerbit CV Andi Offset, Yogyakarta.
- Kadir. Abdul, 2002, *Pengenalan Sistem Informasi*, Penebit Andi, Yogyakarta.
- Kendal.KE And Kendal.JE, 2003, *Analisis dan Perancangan Sistem*, Edisi 5, Jilid 1, Versi Alih Bahasa, PT Indeks Kelompok Gramedia.
- Leod. Mc.Jr, Raymond, Schell, 2004, George, *Sistem Informasi Manajemen*, 8<sup>th</sup> ed, Diterjemahkan oleh Hendra Teguh, S.E.Ak.PT.Indeks, Jakarta.
- Madcoms. Tim Penelitian dan Pengembangan, 2008, *Microsoft Visual Basic 6.0 Untuk Pemula*, Penerbit Andi, Madiun.
- Madcoms. Tim Penelitian dan Pengembangan, 2003, *Database Visual Basic 6.0 dengan SQL*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Mudrick Robert G, 1997, *Sistem Informasi untuk Manajemen Modern*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Prabawa. Artha, 2007, *Metode Pendekatan System Development Life Cycle (SDLC)*. Kumpulan Materi Kuliah Peminatan Infokes, Depok:Universitas Indonesia.
- Prabawa. Artha, 2007, *Data Base Management System (DBMS)*. Kumpulan Materi Kuliah Peminatan Infokes, Depok: Universitas Indonesia.
- Pramono. Djoko, 2002, *Mudah Menguasai Visual Basic 6*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Pressman, Roger S, 2001, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 5<sup>th</sup> ed. McGraw Hill, New York.
- Sabarguna. Boy.S, 2007, *Master Plan Sistem Informasi Kesehatan*. Cetakan I, Konsorsium Rumah Sakit Islam Jateng-DIY, Yogyakarta.

- Sauerborn, Rainer, Lippeeveld, Theo, Bodart, Claude (eds), 2000, *Design and Implementation of Health Information System*. WHO, Genewa.
- Siregar. Kemal N, 2007, *Sistem Informasi Kesehatan (Pengertian Dasar)*. Kumpulan Materi Kuliah Peminatan Infokes. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Siregar. Kemal N, 1991, *Informatika Kesehatan Indonesia: Tantangan dan Peluang Pengembangan*, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia, Tahun XIX, Nomor:11.
- Soejiningsih, 1994, *Tumbuh Kembang Anak*, Penerbit Buku Kedokteran.
- Sutabri. Tata, 2003, *Analisa Sistem Informasi*, Edisi I, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sutanta. E, 2003, *Sistem Informasi Manajemen*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Whitten, Jeffry L, Bentley, Lonnie D, Dittman, Kevin C, 2004, *System Analysis and Design Methods*, 6<sup>th</sup> ed, Diterjemahkan oleh Tim Penerbit Andi, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wijono. Djoko, 1999, *Manajemen Kepemimpinan dan Organisasi Kesehatan*, Airlangga University Press, Surabaya.
- Winardi, 1989, *Pengantar tentang Teori Sistem dan Analisis Sistem, Edisi Bahasa Indonesia dari General System Theory, Foundations, Development, Application* oleh Ludwig von Bertalanffy, Mandar Maju, Bandung.
- Witarto, 2004, *Memahami Sistem Informasi Pendekatan Praktis Rekayasa Sistem Informasi Melalui Kasus-kasus Sistem Informasi Disekitar Kita*, Penerbit Informatika, Bandung.
- \_\_\_\_\_, 2007, *Pedoman Proses dan Penulisan Karya Ilmiah Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*, Depok.

