

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Perpustakaan

Perpustakaan adalah sebuah bangunan atau bagian dari sebuah bangunan yang berisi buku-buku yang dapat dipinjam oleh masyarakat (perpustakaan umum) atau oleh anggota kelompok khusus. Perpustakaan disebut juga sebuah koleksi buku atau sebuah ruangan dimana buku-buku disimpan untuk belajar. Selain itu, perpustakaan merupakan suatu set buku-buku yang terlihat sama pada subjek yang terkait.^[1]

Perpustakaan dalam dunia pendidikan berfungsi sebagai pusat kegiatan belajar, pusat penelitian sederhana untuk mengembangkan kreativitas dan imajinasi anggota perpustakaan, pusat membaca buku yang rekreatif, dan pusat belajar mandiri bagi anggotanya. Perpustakaan mempunyai manajemen yang memerlukan perencanaan dalam pengelolaannya dan mendukung proses pembelajaran secara inovatif.^[2]

2.2. Sistem Informasi

Sistem informasi memiliki peranan yang penting dan strategis dalam perusahaan. Informasi dibutuhkan dalam mendukung kinerja organisasi baik secara internal maupun eksternal. Sistem informasi didefinisikan sebagai kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan untuk mengintegrasikan data, memproses dan menyimpan serta mendistribusikan informasi yang mendukung pembuatan keputusan dan melakukan kontrol terhadap jalannya perusahaan. Sistem informasi juga merupakan suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat material dan kegiatan strategis dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. Sistem informasi yang baik tentu memiliki sistematika yang jelas, ringkas dan sederhana. Dimulai dari tahap pemasukan data, pengolahan dengan prosedur yang ditentukan, penyajian informasi yang akurat, interpretasi yang tepat dan distribusinya. Untuk membangun sistem informasi tidak hanya menggunakan prosedur yang sudah ada, tetapi menata dan memperbaharui bahkan menciptakan aliran data yang baru dan efisien, menetapkan prosedur pengolahan data yang baru secara tepat, sistematis dan sederhana,

menentukan model penyajian yang informatif dan standar, serta distribusi yang efektif.^[3]

2.3. Web Server

Web Server adalah server yang berfungsi memberikan layanan-layanan yang diminta oleh client (*requested by client*).^[4] Web Server juga merupakan sebuah perangkat lunak dalam server yang berfungsi menerima permintaan berupa halaman web melalui HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan *browser* web dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang pada umumnya berbentuk dokumen HTML.^[5]

Hypertext Markup Language (HTML) adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. HTML dirancang untuk digunakan tanpa tergantung pada suatu platform tertentu (*platform independent*). Dokumen HTML adalah suatu dokumen teks biasa, dan disebut sebagai markup language karena mengandung tanda-tanda tertentu untuk menentukan tampilan suatu teks dan tingkat kepentingan dari teks tersebut dalam suatu dokumen. Pada dokumen HTML yang termasuk *hypertext* tidak harus dibaca secara urut dari atas ke bawah ataupun sebaliknya tapi dapat menuju ke topik tertentu secara langsung menggunakan teks penghubung yang akan membawa ke suatu topik atau dokumen lain secara langsung.^[6]

a. Apache

Apache adalah web server, suatu perangkat lunak yang berjalan pada sistem operasi Linux, sedangkan di Windows mempunyai PWS (*Personal web server*) sebagai server web nya. Untuk menyimpan halaman web ataupun dapat juga dikatakan sebagai perangkat lunak yang dijalankan pada komputer server yang bertugas melayani atau mempublikasikan file atau dokumen secara elektronik. File atau dokumen yang berupa halaman web, disimpan dan dikelola oleh web server. *User* dapat melakukan koneksi ke web server apache melalui jaringan untuk user yang berada dalam jaringan internet. Sedangkan *user* yang berada di luar jaringan internet, dapat melakukan koneksi melalui jaringan internet menggunakan hubungan komunikasi telepon *dial-up*, radio, *leased line*, ISDN atau lainnya.^[7]

b. PHP(*PHP Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi yang dapat dijalankan pada browser, seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox dan lain-lain.^[4] PHP adalah salah satu bahasa *server-side* yang didesain khusus untuk aplikasi web. PHP dapat disisipkan diantara bahasa HTML dan karena bahasa *server side*, bahasa PHP akan dieksekusi di server, sehingga yang dikirimkan ke browser merupakan hasil jadi dalam bentuk HTML, dan kode PHP tidak akan terlihat. PHP termasuk dalam *Open Source Product*. Sehingga dapat dirubah source codenya dan dapat mendistribusikannya secara bebas. PHP dapat berjalan diberbagai web server seperti IIS, Apache, PWS, dan lain-lain.^[6]

c. MySQL

MySQL merupakan salah satu Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) yang bersifat *client-server*.^[4] MySQL adalah sebuah aplikasi *Relational Database Management Server* (RDBMS) yang sangat cepat dan kokoh. Dengan menggunakan *MySQL Server* data dapat diakses oleh banyak pemakai secara bersamaan sekaligus dapat membatasi akses para pemakai berdasarkan *privilege* (hak akses) yang diberikan. MySQL menggunakan bahasa *Structured Query Language* (SQL) yaitu bahasa standar yang digunakan untuk pemrograman database.^[8]

2.4. LAMPP

LAMPP sama dengan XAMPP dimana merupakan salah satu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan web dinamis karena terdapat tiga elemen yang telah tersedia dalam satu paket. Tiga elemen yang terdapat pada LAMPP atau XAMPP adalah Web Server, PHP, dan MySQL.^[4]

2.5. Geany

Geany adalah teks editor yang berukuran kecil dan ringan, yang terintegrasi dari pengembangan lingkungan. Geany dikembangkan untuk memberikan keringanan dan pemikiran yang cepat, dimana hanya beberapa dependensi dari paket lain. Tujuan lain adalah untuk independen mungkin dari lingkungan dekstop khusus seperti KDE atau

GNOME. Sehingga Geany hanya menggunakan *GTK2 Toolkit* dan hanya butuh menginstall *GTK2 runtime libraries* untuk menjalankannya.

Fitur-fitur dasar pada Geany adalah sebagai berikut :

- ✓ Penyorotan Sintak
- ✓ Kode Pelengkap
- ✓ Pelengkap otomatis pada penggunaan berlebih seperti pembuatan "if", "for", dan "while".
- ✓ Pelengkap otomatis pada tanda-tanda XML dan HTML.
- ✓ Tip-tip pemanggilan.
- ✓ Mendukung jenis-jenis file termasuk C, Java, PHP, HTML, Python, Perl, Pascal, dan lain-lain.
- ✓ Tanda atau *symbol lists*.^[9]
- ✓ Kode navigasi
- ✓ Build system untuk mengcompile dan mengeksekusi kode
- ✓ *Simple project manajemen*.
- ✓ Menyambungkan *interface*

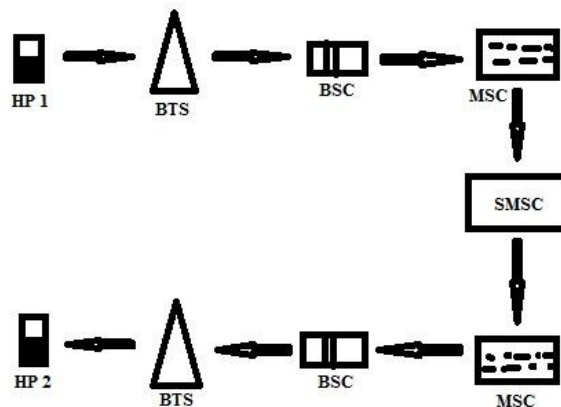
Geany biasanya dikenal berjalan di Linux, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, MacOS X, AIX v5.3, Solaris Express, dan Windows. Lebih umumnya geany harus berjalan disetiap platform dimana didukung oleh *GTK libraries*. Namun pada port windows Geany kehilangan beberapa fitur.^[10]

2.6. SMS (*Short Message Service*)

SMS(*Short Message Service*) adalah sebuah pesan singkat yang dikirim dari sebuah *mobile station* sebagai sarana berkomunikasi dengan teks. SMS(*Short Message Service*) memungkinkan pesan teks yang akan dikirim ke dan dari telepon seluler pada jaringan GSM. Setiap pesan rata-rata memiliki panjang maksimum 160 karakter. Pesan SMS dibagi menjadi dua kategori yaitu *Mobile Terminal* dimana pesan SMS berasal dari penyedia jaringan dan *Mobile Originate* dimana konsumen dapat mengirim pesan ke konsumen lain.^[11] SMS(*Short Message Service*) dapat dinikmati oleh semua pengguna handphone. Handphone pada saat ini merupakan salah satu bagian dari kebutuhan pokok yang dibutuhkan. Handphone sangat diperlukan untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Dengan adanya SMS(*Short Message Service*) dapat dipastikan

pesan yang masuk akan terbaca oleh pemilik handphone. SMS(*Short Message Service*) mempunyai tarif operator yang murah dan ada juga yang gratis. Hal ini menyebabkan SMS(*Short Message Service*) menjadi salah satu andalan dalam komunikasi. Layanan SMS(*Short Message Service*) lebih diminati masyarakat karena mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya :

1. Biaya yang relative murah, pengiriman terjamin sampai pada nomor tujuan dengan nomor dalam keadaan aktif. Selain itu, pengiriman juga cepat dibandingkan dengan pengiriman melalui pos.
2. Pengguna dapat mengirimkan pesan kapan saja dan dimana saja.
3. Layanan SMS(*Short Message Service*) mudah digunakan.



Gambar 2.1 Proses Pengiriman SMS(*Short Message Service*)

Pengiriman SMS(*Short Message Service*) untuk sampai ke nomor tujuan melalui beberapa proses dalam pengiriman. Prosesnya yaitu, pesan ditangkap oleh BTS(*Base Transceiver Station*), kemudian dilanjutkan ke BSC(*Base Station Controller*), lalu sampai ke MSC(*Mobile Switching Center*). Dari MSC(*Mobile Switching Center*) meneruskan pesan tersebut ke SMSC(*Short Message Service Center*). Pada tahap SMSC(*Short Message Service Center*) pesan tersebut disimpan untuk sementara apabila nomor tujuan sedang tidak aktif atau berada diluar jangkauan. Apabila nomor tujuan sudah aktif maka akan diteruskan melalui MSC(*Mobile Switching Center*), BSC(*Base Station Controller*) kemudian diterima oleh jaringan BTS(*Base Transceiver Station*) nomor tujuan, lalu dikirimkan kepada pengguna nomor handphone yang dituju.^[12]

2.7. SMS Gateway

SMS *Gateway* adalah sebuah gerbang yang menghubungkan antara komputer dengan client melalui SMS. *Client* secara tidak langsung berinteraksi dengan aplikasi atau sistem melalui SMS *Gateway*. Saat melakukan SMS. Informasi yang diperlukan adalah nomor tujuan dan pesan. Informasi tersebut diolah oleh SMS *Gateway*. Contoh aplikasi SMS *Gateway* dalam penerapannya yaitu SMS yang dilakukan secara otomatis satu arah oleh sistem. Saat informasi internal sudah terkumpul, sistem melakukan penulisan ke dalam database kemudian diolah oleh gammu dan dikirimkan kepada nomor tujuan.^[13] SMS gateway hanya menjembatani hubungan antara external *Short Messaging Entities* (SME) dan *Short Message Service Center* (SMSC).^[11]

SMSC adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak bertanggung jawab untuk menyampaikan dan menyimpan dan penyampaian pesan singkat antara SME dan perangkat mobile. Fungsi utama dari SMSC adalah menyampaikan jika pesan singkat antara SME dan menyimpan dan penyampaian pesan jika penerima SME tidak tersedia SMSC dapat diintegrasikan sebagai bagian dari jaringan seluler (misalnya terintegrasi ke MSC) atau sebagai jaringan independen identitas. SMSC harus memiliki kehandalan tinggi, pelanggan kapasitas, dan pesan *throughput*. Selain itu, sistem harus dengan mudah scalable untuk mengakomodasi meningkatnya permintaan untuk SMS dalam jaringan. Secara teori satu SMSC dapat mengelola SMS selama beberapa operator jaringan, namun ini jarang diimplementasikan dalam kehidupan nyata.^[11] SMS *Gateway* mempunyai fitur SMS dan SMS *Autoreply*.

a. *Single* dan *Multiple* SMS

Single dan *Multiple* SMS merupakan bagian dari SMS *gateway* dimana *Single* SMS merupakan SMS yang digunakan untuk mengirim pesan ke satu nomor handphone, sedangkan *Multiple* SMS merupakan SMS yang digunakan untuk mengirim pesan ke beberapa nomor handphone. *Single* dan *Multiple* SMS adalah SMS yang umumnya digunakan oleh pengguna handphone.

b. SMS *Autoreply*

SMS *Autoreply* adalah bagian dari fitur SMS *Gateway* yang merupakan SMS *Gateway* yang bekerja secara otomatis membalas SMS masuk. Contohnya untuk keperluan permintaan informasi tertentu, dimana pengirim mengirimkan SMS dengan format tertentu yang dikenali aplikasi, kemudian aplikasi dapat melakukan

auto-reply dengan membalas SMS tersebut, yaitu berisi informasi yang dibutuhkan.^[14]

2.8. GAMMU

Gammu adalah aplikasi *cross-platform* yang digunakan untuk mengkomunikasikan antara *database SMS Gateway* dengan *SMS devices*. Aplikasi Gammu berupa daemon yang berjalan secara *background*. Setiap saat, gammu memonitor *SMS devices* dan *database SMS Gateway*. Saat SMS masuk ke *SMS devices*, gammu memindahkannya ke dalam *inbox* pada *database SMS Gateway*. Sebaliknya saat Aplikasi Pengirim SMS memasukkan SMS ke dalam *outbox* pada *database SMS Gateway*, gammu mengirimkannya melalui *SMS devices*, dan memindahkan SMS ke *sent item* pada *database*.

Database dapat berupa apa saja, gammu dapat menggunakan database MySQL, PostgreSQL, gammu juga menyertakan libdbi untuk mengakses *database* seperti SQLite, Ms.SQL Server, Sybase, Firebird, dan lain-lain. Dalam *database SMS Gateway* yang digenerate otomatis oleh Gammu, berisi seperti SMS di *handphone*, terdapat *inbox*, *outbox*, dan *sent item*.^[13]

2.9. Modem USB Stick

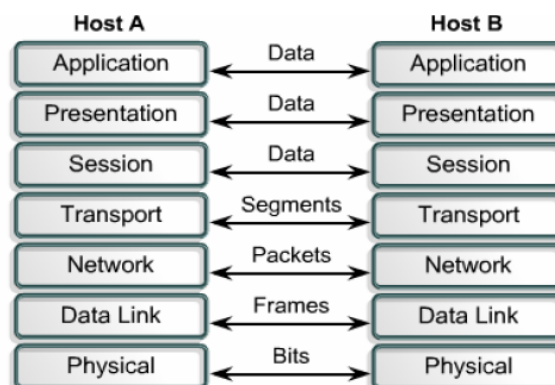
Modem adalah singkatan dari *Modulator Demodulator*. *Modulator* adalah bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi yang berisi data atau pesan dari sinyal pembawa(*carrier*) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Modem merupakan penggabungan dari *Modulator Demodulator*, yang berarti merupakan alat komunikasi dua arah.^[15] Sedangkan Modem USB Stick dapat digunakan sebagai alat berkirim pesan. Modem yang digunakan untuk pengiriman pesan berjaringan *Global System for Mobile Communication* (GSM) ataupun sudah mendukung *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) dan hampir semua dapat didukung oleh Gammu. Ada beberapa modem yang hanya bisa menjalankan sebagian dari fungsi Gammu. Misalnya modem hanya dapat melakukan pengiriman pesan, tanpa adanya kemampuan membaca pesan masuk yang dikirimkan oleh ponsel. Namun ada juga yang mendukung seluruh proses

aktivitas tersebut. Tipe-tipe modem yang mendukung diantaranya yaitu, ZTE, Huawei, HTC, BenQ-Siemens, Wavecom, dan lain-lain.^[12]

2.10. *Osi Layer*

Pada *Osi Layer* terdapat *Osi Model* yang merupakan model atau acuan arsitektural utama untuk *network* yang mendeskripsikan bagaimana data dan informasi *network* di komunikasikan dari satu aplikasi komputer ke aplikasi komputer lain melalui media transmisi. *Osi layer* dibuat untuk mempermudah pengertian, penggunaan, desain, pengolahan data dan keseragaman standar vendor serta sebagai panduan bagi vendor agar devicesnya dapat berjalan di jaringan.

Manfaat *Osi Layer* antara lain yaitu, membuat peralatan vendor yang berbeda dapat saling bekerjasama, membuat standarisasi yang didapat dipakai vendor untuk mengurangi kerumitan perancangan, standarisasi *interfaces*, modular *engineering*, kerjasama dan komunikasi teknologi yang berbeda, memudahkan pelatihan *network*.



Gambar 2.2. *Osi Layer*

1. *Physical*

Layer *Physical* atau layer 1 mempunyai fungsi yaitu, memindahkan bit antar *devices* yang mempunyai spesifikasi berupa voltase, *wire*, *speed*, dan pin pada kabel. Mengirim bit dan menerima bit, dengan berkomunikasi langsung dengan jenis media transmisi, merepresentasikan bit tergantung dari media dan *protocol* yang digunakan, menggunakan frekuensi radio, melakukan perubahan tegangan listrik dari rendah ke tinggi dan sebaliknya (*state transition*), menentukan kebutuhan listrik, mekanis, prosedural dan fungsional, mempertahankan dan menonaktifkan hubungan fisik antar sistem.

2. *Data Link*

Layer Data link atau layer 2 mempunyai beberapa fungsi yaitu, mengkomunikasikan bit ke bytes dan byte ke frame, menerima perangkat media berupa MAC Addressing, mendeteksi *error* dan *recovery error*, menyediakan transmisi *physical* dari data, menangani *notifikasi error*, topologi jaringan, dan *flow control*, memastikan pesan akan terkirim melalui alat yang sesuai di LAN menggunakan *hardware address* (MAC), sebagai *Media Access Control* (MAC), 24 bit *vendor code* dan 24 bit serial numbernya, menerjemahkan dari *layer network* di atasnya ke bit-bit layer *physical* di bawahnya, melakukan format pada pesan atau data menjadi pecahan-pecahan (*data frame*), menambahkan *header* yang terdiri dari alamat *sources and destination* semacam informasi kontrol, membentuk *encapsulations* yang membungkus data asli, melepaskan *encapsulations* setelah paket di terima oleh layer di bawahnya, mengidentifikasi peralatan pada *network*, melakukan pembungkusan yang berlanjut di hop lain hingga paket sampai ke tujuan. Paket tidak akan berubah sepanjang pengiriman perangkat layer *switch* dan *bridge*, yang membaca *frame* melaluinya. Data link akan meletakkan *hardware address* dalam sebuah *filter table* dan akan mengingat port mana yang telah menerima frame tersebut. Kemudian menentukan lokasi peralatan dan memetakan peralatan pada *network*. Jika ada frame dari *hardware address* yang tidak tercatat di filter tabelnya maka akan dilakukan *broadcast* ke semua segmennya dan mengupdate filter tabelnya.

3. Network

Layer *Network* atau layer 3 mempunyai fungsi yaitu, *Logical Addressing*, mengirimkan alamat *network* seperti IP dan IPX tidak peduli dimana lokasi suatu host berada dan isi paket data yang dibawa, karena layer 3 hanya mempedulikan dimana *network* berada, cara terbaik untuk mencapainya dan Menentukan lokasi *network*, serta mengangkut lalu lintas antar peralatan yang tidak terhubung secara lokal seperti, paket diterima oleh *interface router*, router mengecek alamat IP tujuan, lalu router mengecek alamat *network* tujuan pada *routing table* yang dimilikinya. Jika tidak ditemukan pada entri routing tabelnya data kemudian didrop. Namun jika ditemukan, *Interface router* akan melewati paket data dengan dibungkus menjadi *frame data* dan dikirimkan ke jaringan lokal atau *interface router* tetangga.

4. *Transport*

Layer *Transport* atau layer 4 mempunyai fungsi diantaranya, *reliable* atau *unreliable delivery*, *multiplexing* contohnya, TCP, UDP, SPX. Melakukan segmentasi dan menyatukan kembali data yang tersegmentasi (*reassembling*) dari *upper layer* menjadi sebuah arus data yang sama, menyediakan layanan transportasi data ujung ke ujung, membuat sebuah koneksi logikal antara *host* pengirim dan tujuan pada sebuah *internetwork*, bertanggung jawab menyediakan mekanisme *multiplexing* yang merupakan teknik untuk mengirimkan dan menerima beberapa jenis data yang berbeda sekaligus pada saat yang bersamaan melalui sebuah media *network* saja. Layer transport bersifat *Connectionless* atau *Connection-oriented* yang membuat komunikasi *connection-oriented* dengan membuat sesion pada peralatan remote lain.

5. *Session*

Layer *Session* atau layer 5 berfungsi untuk, mempertahankan data dari berbagai aplikasi yang digunakan seperti, OS dan Penjadwalan suatu aplikasi, bertanggung jawab untuk membentuk mengelola, dan memutuskan session-session antar layer di atasnya. Mengontrol dialog antar peralatan atau node, mengkoordinasi antar sistem dan menentukan tipe komunikasinya (*simplex, half duplex, full duplex*), menjaga terpisahnya data dari banyak aplikasi yang menggunakan jaringan seperti SQL.

6. *Presentation*

Layer *Presentation* atau layer 6 berfungsi untuk menunjukkan bagaimana data dipresentasikan dalam bentuk *type data, enkripsi, visual images*, dan lain-lain, seperti JPEG, GIF, ASCII, EBCDIC.

7. *Application*

Layer *Application* atau layer 7 berfungsi sebagai *Interface* antara jaringan dan aplikasi seperti Telnet, HTTP, FTP, WWW Browser, SMTP *Gateway* atau *Mail Client* (*eudora, outlook, thebat*, dan lain-lain). Mengkomunikasikan *service* ke aplikasi, dan merupakan *Interface* antara jaringan dengan aplikasi *software*.^[16]

2.11. Protokol-protokol SMS

Protokol SMS terdiri dari 4 layer diantaranya sebagai berikut :

1. *Application Layer* berfungsi menyediakan layanan informasi berupa *Short Message Entity* (SME) yang merupakan software yang digunakan untuk mengirim, menerima, menerjemahkan isi pesan seperti *text editor*, *games*, dan lain-lain. *Layer* tersebut dilambangkan dengan *Short-Message-Application-Layer* (SM-AL).
2. *Transfer Layer* berfungsi menyediakan mekanisme perubahan data diantara ujung-ujung sistem. Layanan *transfer* menjamin data yang dikirim bebas dari kesalahan secara bertahap dengan tidak mengalami duplikasi atau hilang. *Layer* tersebut dilambangkan dengan *Short-Message-Transfer-Layer* (SM-TL).
3. *Relay Layer* berfungsi melangsungkan proses pengiriman pesan dalam jaringan yang bermacam-macam. Jaringan memungkinkan penyimpanan pesan sementara jika SME yang dituju tidak mempunyai jaringan. *Layer* tersebut dilambangkan dengan *Short-Message-Relay-Layer* (SM-RL). Pada bagian *Relay Transfer* MSC mempunyai fungsi sebagai berikut :
 - a. Fungsi *SMS Gateway* (SMS GMSC) untuk melakukan penerimaan pesan dari SMSC dan memeriksa parameter yang ada. GMSC mencari alamat MS yang dituju dengan bantuan HLR, dan mengirimkannya.
 - b. Fungsi *SMS InterWorking* MSC(SMS-IW MSC) untuk menerima pesan dari mobile originator dan mengirimkan pesan SMSC.
4. *Link Layer* berfungsi menyediakan link fisik dengan keadaan baik dalam menyediakan peralatan yang digunakan untuk mengaktifkan, mempertahankan, dan menonaktifkan link. *Service* pokok yang disediakan data link adalah error detection dan error control. Dengan suatu lapisan protokol data link yang berfungsi penuh, lapisan yang lebih tinggi dapat menerima transmisi data tanpa kesalahan. *Layer* tersebut dilambangkan dengan *Short-Message-Link-Layer* (SM-LL).^[17]

2.12. Transport Protocol Data Unit (TPDU)

TPDU berfungsi untuk transaksi antara SME dan SMSC pada layer transfer. Struktur TPDU terdiri dari :

- a. *TP-Message-Type-Indicator* (TP-MTI) yang berlangsung dengan 6 jenis transaksi yang terjadi antara SME dan SMSC.

- b. *TP-User-Data-Header-Indicator* (TP-UDHI) yang dipresentasikan dalam bilangan biner seperti penggabungan pesan, gambar, suara, dan lain-lain.
- c. *TP-User-Data-Length* (TP-UDL) yang menginformasikan panjang TP-UD.
- d. *TP-User-Data* (TP-UD) merupakan parameter yang berisi data informasi atau bilangan biner merepresentasikan instruksi penggabungan gambar, melodi, dan lain-lain.
- e. *User-Data-Header* (UDH) merupakan bagian dari TP-UD berupa bilangan biner.
- f. *User-Data-Header-Length* (UDHL) merupakan bagian dari UDH yang menginformasikan panjang UDH dalam *octet*, jika *text* dikodekan dengan 7 bit maka *fill bit* dibutuhkan sebagai tambahan agar informasi dikenal oleh SME.
- g. *Information Element* (IE) dapat berupa *element* dari EMS seperti *text*, melodi, animasi, atau gambar.
- h. *IE Identifier* (IEI) berfungsi mengidentifikasi suatu informasi bagian dari pesan.
- i. *IE Data Length* (IEDL) menunjukkan panjang IED dalam *octet* dan menolong SME penerima untuk melewati IED jika IEI tidak dikenal.
- j. *IE Data* (IED) berisi informasi data.^[17]

2.13. Protocol Data Unit (PDU)

PDU merupakan *protocol* yang berisi bilangan heksa desimal dengan bahasa I/O yang terdiri dari beberapa *header* yaitu, *header* untuk mengirim SMS ke SMS Center (SMSC) dimana *header* tersebut berbeda dengan SMS dari SMSC.

PDU dengan *header* untuk mengirim SMS ke SMSC terdiri dari 8 *header* yaitu, *Header Nomor SMSC* dimana pada *header* tersebut terdapat jumlah pasangan hexa desimal SMS dalam bilangan heksa, *National* atau *international code* dengan kode *subheader* 81 untuk *national* dan 91 untuk *international*, serta terdapat nomor SMSC tersendiri yang dalam pasangannya dibalik balik dimana jika terdapat satu angka heksa yang tidak berpasangan akan dipasangkan dengan huruf F yang berada didepannya. *Header* berikutnya adalah tipe SMS dimana tipe send adalah tipe SMS sama dengan 1 dan mempunyai bilangan heksa 01. Kemudian *Header Nomor Referensi SMS* dimana nomor tersebut dibiarkan 0 dengan bilangan heksa 00 dan kemudian diberi nomor referensi otomatis dari handphon ataupun perangkat SMS

Gateway. Selanjutnya adalah *header* Nomor Handphone penerima dimana pada *header* ini terdapat jumlah bilangan desimal dengan bentuk bilangan heksa untuk nomor handphone yang dituju, *National* atau *international* kode dengan kode *subheader* 81 dan 91, serta nomor ponsel yang dituju. Berikutnya adalah *header* bentuk SMS dimana dengan bilangan heksa 00 merupakan SMS, bilangan heksa 01 adalah telex, dan bilangan heksa 02 sebagai fax. Untuk pengiriman bentuk SMS menggunakan kode 00. *Header* berikutnya adalah skema encoding data I/O dimana terdapat skema bit untuk SMS biasa dan 8 bit untuk SMS khusus dengan heksa lebih dari 00. Pada handphone atau SMS Gateway umumnya berskema 7 bit. *Header* selanjutnya adalah jangka waktu sebelum SMS *Expired* dimana jika *header* tersebut tidak digunakan maka masa berlaku SMS tidak dibatasi namun jika diisi dengan bilangan integer dan diubah dalam pasangan heksa tertentu maka waktu validitas SMS tersebut akan menyesuaikan dengan bilangan yang diberikan. *Header* selanjutnya adalah isi SMS yang terdiri dari jumlah karakter dan isi pasangan bilangan heksa.

PDU *header* untuk SMS yang diterima dari SMSC juga terdiri dari 8 *header* dan mempunyai banyak kesamaan dari *header* pada pengiriman SMS ke SMSC. Ke-8 *header* tersebut yaitu, Nomor SMSC, jenis SMS untuk SMS yang diterima adalah dengan bilangan heksa 04, Nomor ponsel pengirim, bentuk SMS, Skema coding, Tanggal dan Waktu SMS, batas validasi waktu, dan isi SMS.^[18]