

3. DESAIN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas mengenai masalah-masalah yang ada dalam desain sistem, dimana masalah-masalah tersebut tercakup dalam cara kerja dari PDPT. Kemudian, akan dijelaskan mengenai desain sistem itu sendiri dengan solusi pemecahan dari masalah-masalah yang ada tersebut.

3.1. Cara Kerja Pencatat Data Percakapan Telepon (PDPT)

PDPT digunakan pada wartel sebagai perangkat penghitung biaya percakapan yang dilakukan dengan menggunakan pesawat telepon. Sewaktu gagang telepon ditutup, PDPT akan terus menunggu sampai gagang telepon diangkat. Sewaktu gagang telepon diangkat, PDPT akan menunggu penekanan tombol-tombol yang akan menunjukkan nomor tujuan panggilan. Kemudian akan terdengar nada panggil pada pesawat telepon. Sewaktu panggilan terjawab, maka perhitungan biaya percakapan akan dimulai. Perhitungan biaya dilakukan berdasarkan zona wilayah, zona waktu dan durasi dari percakapan itu sendiri. Setelah itu, PDPT akan menunggu sampai gagang telepon ditutup yang menandakan bahwa percakapan tersebut telah selesai. Kemudian, PDPT akan mencetak nota kecil dengan menggunakan *printer*, yang berisikan rincian dari percakapan yang telah dilakukan. Setelah itu, PDPT akan menunggu pengangkatan gagang telepon yang berikutnya.

3.1.1. Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya dilakukan berdasarkan zona wilayah yang menunjukkan jauh dekatnya nomor tujuan, zona waktu yang menunjukkan apakah percakapan dilakukan pada jam kerja (siang hari), sore hari, malam hari ataupun pagi hari. Kemudian, durasi dari percakapan itu sendiri, dan yang terakhir adalah tarif dari pulsa itu sendiri. Dengan demikian, ada empat parameter yang menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan dalam suatu percakapan dengan menggunakan telepon.

3.1.1.1. Zona Wilayah

Zona wilayah adalah suatu parameter yang menunjukkan jauh dekatnya jarak pesawat telepon pemanggil dengan pesawat telepon pada nomor tujuan panggilan. Zona wilayah akan menentukan besarnya penambahan untuk tiap pulsa percakapan telepon. Semakin jauh jaraknya, maka semakin besar pula penambahannya. Zona wilayah dibagi-bagi berdasarkan kategorinya yaitu Lokal, Sambungan Langsung Jarak Jauh (SLJJ), sambungan ke Sentral Telepon Bergerak (STB). Kategori Lokal dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu Lokal-1, Lokal-2 dan Lokal-3. Kategori SLJJ dibagi menjadi lima kelompok, yaitu SLJJ-1a, SLJJ-1b, SLJJ-1c, SLJJ-2 dan SLJJ-3. Untuk Kategori STB, dibagi menjadi empat kelompok yaitu STB-0, STB-1, STB-2, dan STB-3. Untuk pembagian jaraknya dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Pembagian Jarak Untuk Zona Wilayah

Kategori		Jarak (Km)
Lokal	Lokal-1	0-20
	Lokal-2	20-30
	Lokal-3	>30
SLJJ	SLJJ-1a	0-20
	SLJJ-1b	20-30
	SLJJ-1c	30-200
	SLJJ-2	200-500
	SLJJ-3	>500
STB	STB-0	0-30
	STB-1	30-200
	STB-2	200-500
	STB-3	>500

Khusus untuk kategori Sambungan Langsung Internasional (SLI), pembagian zona wilayah dilakukan berdasarkan besarnya tarif jasa telepon internasional di negara tujuan, jadi bukan berdasarkan jarak.

3.1.1.2. Zona Waktu

Pada sistem perhitungan biaya percakapan telepon, tiap kategori memiliki durasi-durasi yang dijadikan acuan untuk menghitung durasi berdasarkan zona waktu, seperti yang terlihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Durasi Acuan Untuk Tiap Kategori

Kategori		Durasi PerPulsa (detik)
Lokal	Lokal-1	180
	Lokal-2	120
	Lokal-3	7
SLJJ	SLJJ-1a	138
	SLJJ-1b	92
	SLJJ-1c	7
	SLJJ-2	5
	SLJJ-3	4
1 STB	STB-0	60
	STB-1	7
	STB-2	5
	STB-3	4

Dengan diterapkannya zona waktu, maka durasi untuk tiap kategori akan berubah sesuai dengan zona waktu yang telah ditentukan seperti pada tabel 3.4. Untuk SLI, durasi perpulsanya adalah 6 detik. Untuk hari minggu dan hari raya, ada diskon khusus yang diberikan oleh penyedia saluran telekomunikasi, yaitu Telkom dengan memberikan ekstra durasi sehingga biaya percakapan menjadi lebih murah seperti pada tabel 3.4.

3.1.1.3. Lama Percakapan (Durasi)

Semakin lama durasi percakapan yang dilakukan, maka semakin banyak pula pulsa yang dipakai. Sebagai contoh, bila satu pulsa berdurasi tiga menit dan tarif per pulsa adalah 100 rupiah. Bila percakapan yang dilakukan adalah 30 menit, maka jumlah yang harus dibayar sebesar 1000 rupiah, dan bila percakapan berlangsung selama 1 jam, maka yang harus dibayar menjadi lebih besar dua kali, yaitu 2000 rupiah.

3.1.1.4. TarifPerPulsa

Tiap pulsa baik kategori Lokal, SLJJ, STB maupun SLI memiliki tarif dasar pulsa dan *air-time* yang telah ditentukan. Untuk kategori Lokal memiliki tarif dasar 195 rupiah, kategori SLJJ 151 rupiah, untuk STB-0 setengah dari tarif dasar kategori Lokal, STB-1 sampai STB-3 sama dengan tarif dasar SLJJ, *air-time* sama dengan 325 rupiah. Khusus untuk SLI, dibagi menjadi 11 kelompok tarif,

yaitu kelompok 1 sampai 11 untuk tarif hubungan antar negara, dan 4 kelompok untuk tarif hubungan dengan telepon satelit seperti yang terlihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Daftar Tarif SLI

Kelompok	Tarif per 6 Detik (Rp)
1	490,-
2	565,-
3	625,-
4	715,-
5	830,-
6	940,-
7	1070
Inmarsat M, Mini-M (IOR) & B	1,540,-
Inmarsat Mini-M (POR,AOR)	2,350,-
Inmarsat M & B (POR,AOR)	3,130,-
Inmarsat A dan Aero	4910,-

Dengan demikian, bila parameter-parameter untuk menghitung biaya percakapan dirangkum menjadi satu tabel, maka diperoleh tabel seperti tabel 3.4 yang menunjukkan berapa besarnya biaya berdasarkan tarif sesuai dengan jarak, waktu dan lamanya percakapan yang dilakukan.

Tabel 3.4. Parameter Perhitungan Biaya Percakapan Kategori Lokal dan SLJJ

Hari	Kat.	Waktu								Tarif (Rp)
		06-07	07-08	08-09	09-15	15-18	18-20	20-23	23-06	
Senin s/d Sabtu	Lokal1	180dtk	180dtk	180dtk	120dtk	180dtk	180dtk	180dtk	180dtk	191,-
	Lokal2	120dtk	120dtk	120dtk	90dtk	120dtk	120dtk	120dtk	120dtk	191,-
	Lokal3	14dtk	7dtk	5,6dtk	5,6dtk	5,6dtk	7dtk	14dtk	28dtk	151,-
	SLJJ1a	138dtk	138dtk		92dtk		138dtk	138dtk	138dtk	151,-
	SLJJ1b	92dtk	92dtk		69dtk		92dtk	92dtk	92dtk	151,-
	SLJJ1c	14dtk	7dtk		5,6dtk		7dtk	14dtk	28dtk	151,-
	SLJJ2	10dtk	5dtk		4dtk		5dtk	10dtk	20dtk	151,-
	SLJJ3	8dtk	4dtk		3,2dtk		4dtk	8dtk	16dtk	151,-
	airtime	Rp.325,-		Rp.406,25,-			Rp.325,-			
Minggu dan Hari Raya	Lokal1	180dtk	180dtk	180dtk	120dtk	180dtk	180dtk	180dtk	180dtk	191,-
	Lokal2	120dtk	120dtk	120dtk	90dtk	120dtk	120dtk	120dtk	120dtk	191,-
	Lokal3	14dtk	14dtk	14dtk	14dtk	14dtk	14dtk	14dtk	28dtk	151,-
	SLJJ1a	138dtk	138dtk		92dtk		138dtk	138dtk	138dtk	151,-
	SLJJ1b	92dtk	92dtk		69dtk		92dtk	92dtk	92dtk	151,-
	SLJJ1c	14dtk	14dtk		14dtk		14dtk	14dtk	28dtk	151,-
	SLJJ2	10dtk	10dtk		10dtk		10dtk	10dtk	20dtk	151,-
	SLJJ3	8dtk	8dtk		8 tk		8dtk	8dtk	16dtk	151,-
	airtime	Rp.325,-								

Semua nilai dari parameter-parameter yang ada diambil dari buku petunjuk telepon edisi februari tahun 2002 yang berlaku sampai dengan februari 2003. Dari tahun ke tahun parameter-parameter tersebut hampir tidak pernah berubah. Parameter yang mengalami perubahan tiap tahun adalah tarif dasar pulsa yang disesuaikan dengan keadaan ekonomi yang ada,

3.1.2. Tampilan

Sebagai perangkat yang akan menjalankan perannya sebagai penghitung biaya di wartel, maka diperlukan tampilan untuk mengetahui status dari kerja PDPT tersebut. Tampilan tersebut haruslah dapat menampilkan biaya yang harus dibayar oleh pelanggan, selain dilihat oleh pelanggan, tampilan juga diperlukan seorang operator dimana operator ini adalah penjaga dari wartel tersebut, dimana setelah pelanggan melakukan percakapan, maka pelanggan akan langsung membayar kepada operator tersebut. Tampilan tersebut selain menampilkan biaya, juga menampilkan nomor tujuan, agar pelanggan dapat memastikan bahwa nomor yang telah ditekan sesuai dengan yang diinginkan dan agar tidak terjadi kesalahan perhitungan.

3.1.3. Pencetakan Nota

Sebagai tanda bukti telah melakukan suatu percakapan, maka perlu dicetak suatu nota kecil, dimana pada nota tersebut tercantum nomor tujuan, waktu, banyaknya pulsa, dan biaya yang harus dibayar.

3.1.4. Operasi Tanpa Komputer

PDPT ini dalam operasinya menghitung biaya percakapan, tidak memerlukan komputer sebagai pengolah parameter-parameter yang ada. Sehingga, tanpa bantuan komputer pun PDPT dapat bekerja dan sama seperti PDPT lainnya yang menggunakan komputer. Untuk melakukan pengaturan nilai-nilai parameter yang ada, diperlukan sebuah komputer untuk melakukannya, setelah itu PDPT tidak terhubung lagi dengan komputer. Jadi komputer hanya digunakan bila diperlukan saja.

3.2. Desain Sistem

Pada bagian ini, akan dibahas mengenai desain sistem, dimana desain sistem berisikan solusi-solusi dari permasalahan yang ada dan hal tersebut akan menjadi dasar dalam pembuatan *hardware* dan *software* pada bab 4.

3.2.1. Perhitungan Biaya

Seperti yang telah diketahui, perhitungan biaya percakapan dilakukan berdasarkan empat parameter yang ada, yaitu zona wilayah, zona waktu, durasi dan tarif per pulsa itu sendiri.

3.2.1.1. Zona Wilayah Dan Tarif Per Pulsa

Untuk mengetahui pembagian zona wilayah yang ada, diperlukan suatu *database* yang memuat informasi mengenai zona wilayah tersebut. Pembagian zona wilayah sangat tergantung dari kode wilayah yang telah diterapkan. Misalnya, bila nomor panggilan adalah 055123456, maka dapat diketahui bahwa nomor tujuan tersebut berada di kota Tarakan karena diawali dengan kode 0551, bila panggilan tersebut dilakukan dari kota Surabaya, maka panggilan tersebut termasuk kategori SLJJ-3 karena jarak Surabaya dan Tarakan lebih dari 500 Km. Bila nomor panggilan diawali oleh nomor bukan nol, maka panggilan tersebut dikategorikan Lokal. Bila diawali 0 dan 8 maka panggilan tersebut dikategorikan panggilan ke STB. Dengan demikian diperlukan suatu rangkaian yang dapat mendeteksi kehadiran angka-angka tersebut. Angka-angka tersebut merupakan sinyal yang berupa nada-nada DTMF seperti yang telah dijelaskan pada subbab 2.2.1 mengenai *dialer*. Pendeteksian DTMF hanya akan dilakukan bila gagang telepon dalam keadaan terangkat, sehingga diperlukan pendeteksi status dari gagang telepon tersebut, sedang diangkat atau ditutup, rangkaian ini juga dikenal dengan sebutan *hook-detector*. Selain itu juga diperlukan memori yang dapat menyimpan *database* pembagian zona wilayah yang berisikan kode-kode wilayah yang ada. Dengan demikian, rangkaian tersebut tidak hanya dapat berfungsi untuk menentukan zona wilayah tetapi, juga untuk menentukan tarif per pulsa yang mana tergantung dari kategori percakapan tersebut.

3.2.1.2. Zona Waktu

Selain zona wilayah, zona waktu juga menjadi parameter dalam perhitungan biaya percakapan. Untuk mengetahui waktu terjadinya percakapan, diperlukan suatu rangkaian yang dapat mengolah waktu, dimana sudah sangat umum digunakan *Real Time Clock (RTC)* sebagai pengatur waktu yang memiliki

akurasi tinggi. Pada saat awal terjadi percakapan, data waktu yang diperoleh dari *RTC* akan dicocokkan dengan daftar pembagian zona waktu yang ada. Dengan demikian juga diperlukan memori yang dapat menyimpan daftar pembagian zona waktu yang ada selain *RTC* sebagai pengolah waktu.

3.2.1.3. Lama Percakapan (Durasi)

Untuk menghitung durasi percakapan, maka yang harus dilakukan pertama kali adalah mendeteksi awal dari percakapan itu sendiri. Perhitungan dimulai ketika panggilan telepon terjawab. Ada empat sinyal yang dapat dimanfaatkan dalam mendeteksi awal dari suatu percakapan. Pertama dengan mendeteksi sinyal berfrekuensi 16 KHz, yang kedua dengan mendeteksi *reverse polarity*, yang ketiga dengan menganalisa nada panggil, bila perbandingan nada panggil telah lebih dari 1 detik berbanding 4 detik maka dapat dianggap bahwa awal dari suatu percakapan dimulai. Dan yang terakhir, mendeteksi adanya suara sapaan ketika panggilan telepon terjawab. Pada umumnya, bila seseorang menjawab telepon, kata pertama yang keluar adalah kata sapaan, sapaan ini dapat dimanfaatkan sebagai tanda awal dari suatu percakapan, dengan demikian suara dari pemanggil tidak boleh masuk ke saluran telepon sebelum panggilan terjawab karena akan mengakibatkan kesalahan dalam pendeteksian. Ke empat sinyal tersebut di sebut dengan sinyal pandu, sinyal-sinyal yang dapat menginformasikan bahwa suatu percakapan telah dimulai. Pendeteksian sinyal-sinyal pandu secara otomatis akan sangat membantu para *instalator* PDPT, karena tidak perlu lagi mengetahui apakah saluran telepon yang digunakan memiliki sinyal 16 KHz atau *reverse polarity* ataupun tidak memiliki kedua-duanya. Bila gagang telepon ditutup maka akhir dari suatu percakapan dapat dideteksi. Dengan demikian diperlukan rangkaian-rangkaian untuk mendeteksi ke empat sinyal pandu tersebut.

3.2.2. Tampilan

Untuk tampilan, ada dua jenis, yaitu tampilan untuk pelanggan dan operator. Pada tampilan untuk pelanggan, digunakan penampil *seven-segmen* karena dengan penampil ini selain menyala, ukurannya juga cukup besar. Hal ini

dimaksudkan agar memudahkan bagi para pelanggan yang penglihatannya agak kurang. Penampil ini juga dikenal dengan sebutan *display*. Untuk operator digunakan penampil dengan *Liquid Crystal Display (LCD)*. *LCD* digunakan karena mengkonsumsi arus yang kecil, selain ukuran yang kecil pula, hal ini juga dimaksudkan agar operator dapat mengawasi PDPT dengan sekali pandang pada satu sudut pandang saja sehingga menjadi lebih mudah.

3.2.3. Pencetakan Nota

Untuk mencetak nota, diperlukan *printer* jenis *dot-matrix* yang mana *printer* ini sangat hemat tinta karena menggunakan pita, selain itu juga mudah dioperasikan dengan kertas gulung sebagai media pencetakan.

3.2.4. Operasi Tanpa Komputer

Untuk mengoperasikan PDPT tanpa bantuan komputer diperlukan suatu pengolah mikro (*mikrokontroler*), yang tugasnya menggantikan komputer. Dikarenakan ukuran dan konsumsinya dayanya lebih kecil, maka penggunaan *mikrokontroler* akan menjadi lebih efisien. *Mikrokontroler* yang akan digunakan berasal dari keluarga MCS-51 buatan Intel.

3.2.5. Blok Diagram Sistem

Dengan demikian, diperoleh suatu blok diagram sistem secara keseluruhan seperti yang terlihat pada gambar 3.1.

