

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) merupakan suatu sistem perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran *inferensi* menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah. Sistem Pakar merupakan salah satu pengembangan dari teknologi kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), yang menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah yang secara normal memerlukan keahlian manusia, yaitu seorang pakar. Dengan menggunakan sistem pakar memungkinkan seseorang bisa meningkatkan kemampuan dan memperbaiki kualitas keputusannya sekalipun orang tersebut bukan ahli dibidangnya.

Dalam memecahkan masalah, biasanya seorang pakar memberi pertanyaan terlebih dahulu untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan atau jawaban. Seperti pada contoh berikut, dialog antara seorang pakar dengan pemakai:

Pakar : apakah mesin mati ?

Pemakai : ya

Pakar : apakah motor stater tidak bekerja ?

Pemakai : ya

Pakar : apakah klakson tidak bunyi ?

Pemakai : ya

Pakar : apakah terminal battery kotor ?

Pemakai : ya

Kesimpulan pakar : kotak baterai tidak sempurna karena tertutup oleh endapan putih.

Sebuah sistem pakar harus dapat menimbulkan dialog dan umumnya setelah diberi suatu jawaban tertentu, sistem pakar akan mencoba memberikan saran atau kesimpulan.

Keuntungan dari sistem pakar adalah keandalannya untuk bekerja terus menerus, dan selalu siap dalam kondisi apapun. Lain halnya dengan keadaan seorang pakar yang hanya dapat bekerja untuk jangka waktu tertentu, memerlukan makan, tidur, dan istirahat. Bila mengalami kelelahan, maka keandalan pakar tersebut dapat menurun.

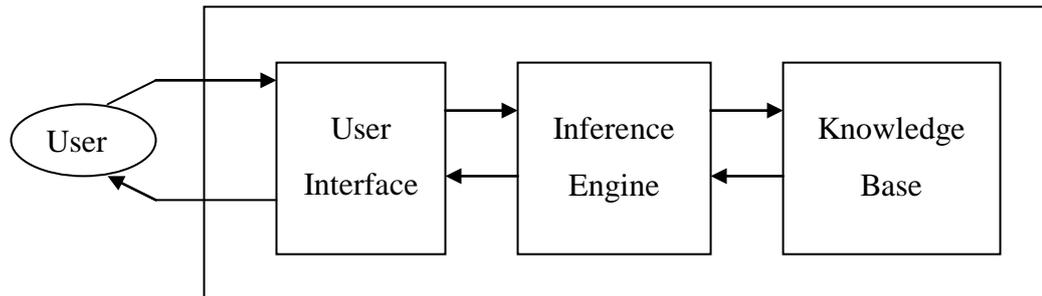
Disamping itu juga jauh lebih mudah dan cepat untuk menghasilkan sistem pakar yang serupa karena hanya tinggal memindahkan program pengetahuan yang sama dan jalankan di komputer, sedangkan untuk menghasilkan seorang pakar dibutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak sedikit.

2.1.1 Cara Kerja Sistem Pakar

Pada dasarnya Sistem Pakar dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pamakainya. Sifat interaktif ini dimaksudkan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan, seperti prosedur, kebijakan, teknik analisis, serta pengalaman dan wawancara manajerial guna membentuk suatu kerangka keputusan yang bersifat fleksibel.

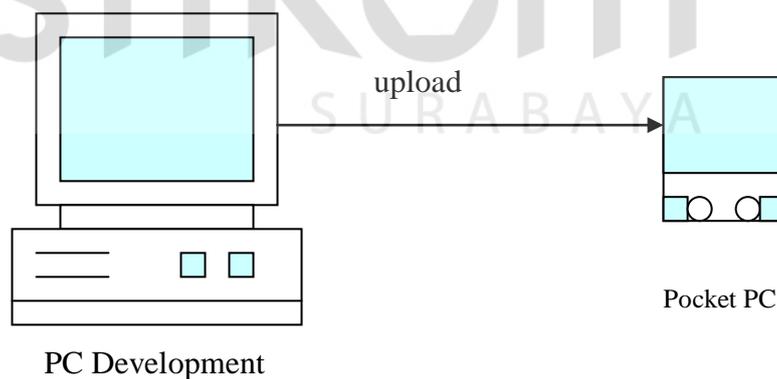
Sistem Pakar mempunyai 3 komponen utama yaitu basis pengetahuan (*knowledge base*), mesin inferensi (*inference engine*), dan antarmuka input/output

(*User Interface*). Secara umum hubungan ketiga komponen tersebut dapat digambarkan seperti pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Komponen Sistem Pakar

Sistem pakar yang bekerja pada PDA, prinsipnya sama seperti sistem pakar yang bekerja pada komputer PC. Pembuatan dan desain sistem yang akan diterapkan pada PDA dilakukan pada PC melalui *emulator*. Setelah selesai pembuatan dan desain tersebut, maka sistem siap kemudian untuk dilakukan *upload* ke PDA. Hubungan antara PC Development dengan PDA dapat dilihat seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Hubungan PC dengan PDA

2.1.2 *Knowledge Base*

Sistem pakar akan mengumpulkan dan menyimpan informasi pengetahuan dari seorang pakar atau beberapa pakar, baik berupa fakta, ide, hubungan, maupun

interaksi yang dibutuhkan sebagai tambahan pengetahuan ke dalam komputer. Informasi ini kemudian disebut sebagai basis pengetahuan (*knowledge base*).

Didalamnya juga terdapat daftar aturan (*rule-base-system*) yang sudah diuji untuk membantu proses pelacakan. Basis pengetahuan terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Basis Kaidah (*rule base*).
2. Memori yang bekerja (*working memory*).

Basis kaidah berisi kaidah atau fakta-fakta yang merupakan bagian dari masalah. Basis kaidah tidak berubah selama konsultasi tertentu. Kaidah berikut merupakan salah satu contoh dari basis kaidah

kerusakan (kontak_baterai_tidak_sempurna)
gejala (mesin_mati)
gejala (motor_stater_tidak_bekerja)
gejala (klakson_tidak_berbunyi)
gejala (terminal_baterai_kotor)

Bagian kedua dari basis pengetahuan adalah memori yang bekerja. Memori ini bertugas menampung fakta-fakta yang diperoleh selama proses konsultasi. Memori yang bekerja merupakan basis data dinamis. Selama melakukan konsultasi mesin inferensi mempergunakan fakta dan kaidah yang ada pada basis kaidah untuk menampung fakta pada memori.

2.1.3 Inference Engine

Mesin inferensi (*inference engine*) adalah bagian dari sistem pakar yang mendeduksi fakta-fakta baru dari fakta-fakta yang telah ada dengan menggunakan kaidah-kaidah yang ada. Proses deduksi ini menyangkut pencocokan dan unifikasi, disamping itu mesin inferensi juga mengontrol aliran dan tahapan inferensi. Dalam pengontrolan ini mesin inferensi menentukan kaidah mana yang

diuji terlebih dahulu dan apa yang dilakukan seandainya suatu kaidah sukses atau gagal.

Mesin inferensi mengambil fakta yang ada dari basis kaidah atau basis data statis dan memori yang bekerja, atau basis data dinamis kemudian menggunakannya untuk menguji kaidah-kaidah selama proses unifikasi. Ketika kaidah sukses maka kaidah tersebut ditambahkan ke memori yang bekerja.

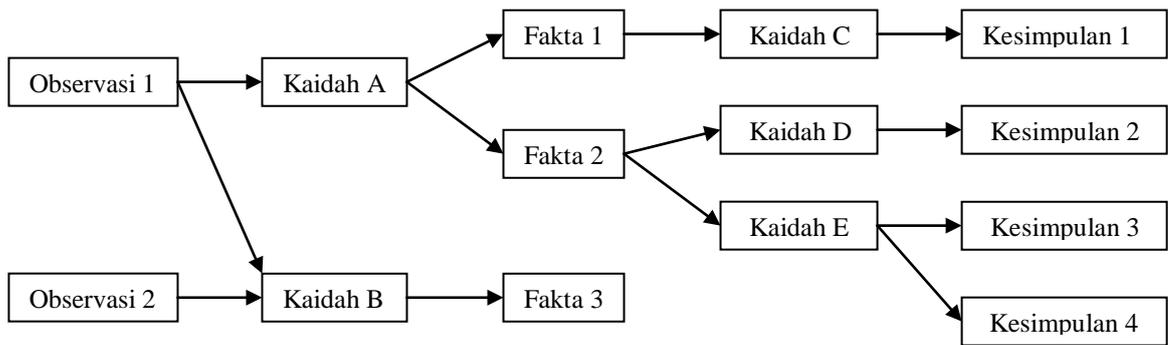
Dalam merancang mesin inferensi, ada dua metode utama yang dibuat untuk mesin inferensi yang digunakan untuk menguji aturan tersebut yaitu penalaran maju (*Forward Chaining*) dan penalaran mundur (*Backward Chaining*).

Dalam melakukan pelacakan keadaan, bisa dilakukan dengan dua pendekatan dasar, yaitu dengan metode *forward chaining* dan metode *backward chaining*.

1. *Forward Chaining*

Metode *forward chaining* adalah suatu metode dari mesin inferensi untuk memulai penalaran atau pelacakan suatu data dari fakta-fakta yang ada menuju suatu kesimpulan. Dalam *forward chaining*, kaidah interpreter mencocokkan fakta atau statement dalam pangkalan data dengan situasi yang dinyatakan dalam bagian sebelah kiri atau kaidah If. Bila fakta yang ada dalam pangkalan data itu sudah sesuai dengan kaidah If, maka kaidah diteruskan pada kaidah lain yang berhubungan.

Secara umum *forward chaining* memiliki ciri diawali dengan kumpulan kondisi kemudian menghasilkan suatu kesimpulan. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat alur dari metode *forward chaining* seperti pada gambar 2.3

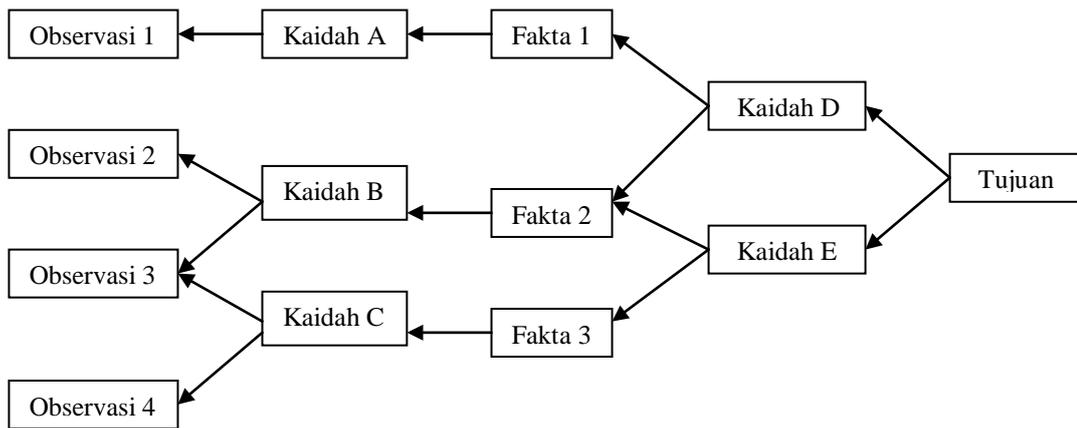


Gambar 2.3 *Forward Chaining*

2. *Backward Chaining*

Metode *Backward chaining* atau disebut juga dengan penalaran mundur merupakan kebalikan dari metode *forward chaining* yaitu suatu metode yang digunakan dalam inference engine untuk melakukan pelacakan atau penalaran dari sekumpulan hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung kesimpulan tersebut. Jadi interpreter kaidah mulai menguji kaidah sebelah kanan yaitu Then. Mesin inferensi akan melacak bukti-bukti yang mendukung hipotesa awal. Jika ternyata sesuai, maka basis data akan mencatat kondisi terhadap status sistem yang berlaku. Semua sisi kaidah If yang benar-benar sesuai digunakan untuk menghasilkan hipotesa yang baru dan keadaan tujuan, yang kemudian direkam dalam basis data. Keadaan diatas terus berlangsung sampai hipotesa terbukti kebenarannya.

Secara umum *backward chaining* memiliki ciri diawali dari kesimpulan, kemudian menelusuri kondisi-kondisi yang menyusun kesimpulan tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat alur dari metode *backward chaining* seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 *Backward Chaining*

Dalam melakukan penelusuran pada *backward chaining* berawal dari goal atau pada gambar 2.4 disebut sebagai tujuan, kemudian barulah mencari informasi untuk memenuhi goal tersebut. Pertama-tama mulai dengan memberitahu sistem, bahwa kita ingin membuktikan keadaan tujuan. Motor inferensi melihat pangkalan data yaitu Fakta untuk dicocokkan dengan pangkalan kaidah.

Pada kasus tertentu bisa saja menggunakan kedua metode tersebut secara bersama dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, *forward chaining* dan *backward chaining* digunakan secara kombinasional. Metode ini biasa disebut dengan *mixed chaining*.

2.1.4 *User Interface*

User interface atau antarmuka adalah bagian penghubung antara program sistem pakar dengan pemakai. Pada bagian ini terjadi dialog antara pemakai dengan program yang dibuat. Program akan mengajukan pertanyaan dengan bentuk tertentu, misalnya “ya atau tidak” (*yes or no question*) atau berbentuk menu pilihan dan juga akan menarik suatu kesimpulan dari hasil jawaban yang diberikan oleh pemakai atas setiap pertanyaan yang diberikan sistem pakar.

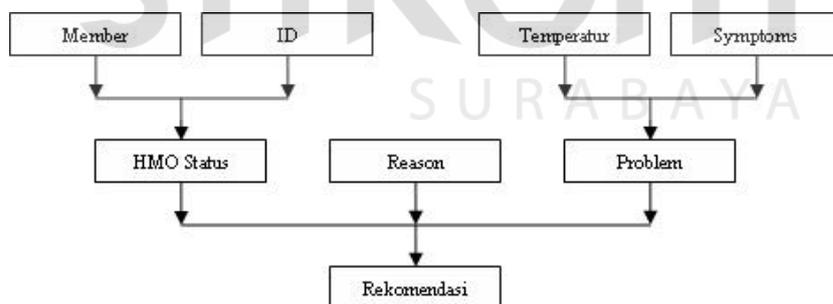
Antarmuka pemakai berfungsi sebagai suatu bagian perangkat lunak menyediakan sarana komunikasi antara sistem pakar dengan user melalui keyboard atau mouse yang ditampilkan pada layar monitor. Pengembangan antarmuka pemakai harus disesuaikan dengan pemakai dari sistem pakar tersebut sehingga dapat terjalin dengan baik.

2.1.5 Diagram Blok

Langkah awal yang dilakukan dalam menterjemahkan suatu bidang ilmu kedalam aturan sistem pakar yaitu melalui diagram blok (*Block Diagram*).

Diagram blok merupakan susunan dari aturan-aturan tertentu yang terdapat didalam sebuah bidang ilmu.

Dengan membuat diagram blok maka kita dapat mengetahui urutan kerja sistem dalam mencari keputusan. Dari sini kita dapat memutuskan metode penelusuran yang akan digunakan, apakah metode *forward chaining* atau *backward chaining*. Gambar 2.5 merupakan contoh dari diagram blok.

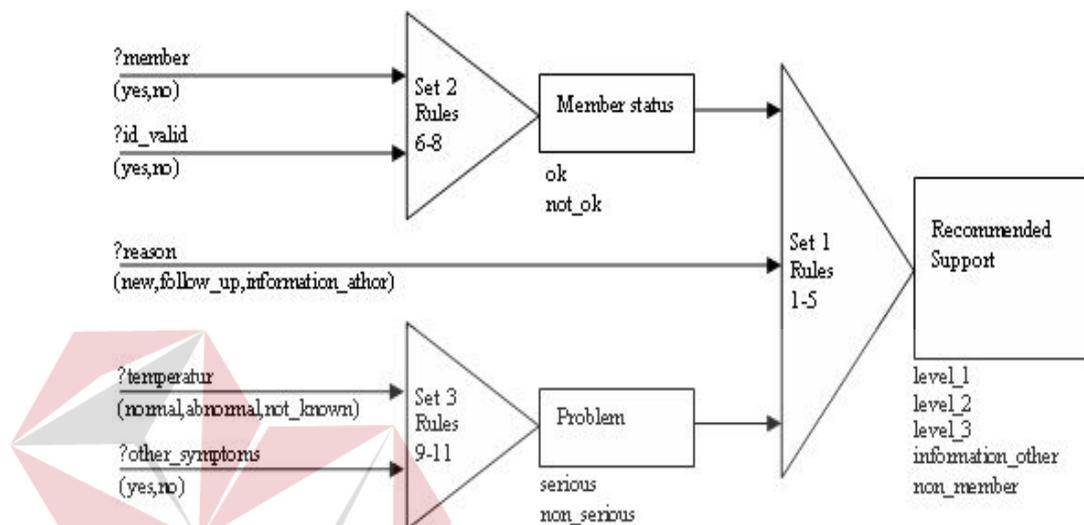


Gambar 2.5 Contoh Diagram Blok

2.1.6 Diagram Ketergantungan

Setelah kita mengetahui urutan kerja sistem dalam mencari keputusan dari Diagram Blok, langkah selanjutnya yaitu kita membuat diagram ketergantungan (*dependency diagram*). Diagram ketergantungan didalam berfungsi untuk

menunjukkan hubungan atau ketergantungan antara inputan jawaban, aturan-aturan (*rule*), nilai-nilai dan direkomendasikan untuk sistem berbasis pengetahuan.[Dologite, D.G,1993]. Dari blok diagram di atas apabila diteruskan menjadi diagram ketergantungan akan terlihat seperti gambar 2.6



Gambar 2.6 Contoh Diagram Ketergantungan

2.2 Personal Digital Assitant

Personal Digital Assitant (PDA) adalah komputer berukuran kecil yang mampu menyimpan dan mengelola informasi. Pada umumnya PDA bekerja dengan Sistem Operasi *Windows CE* atau *Palm OS* yang dapat dioperasikan menggunakan layar sentuh atau tombol. Fungsi-fungsi dasar yang dapat dilakukan PDA adalah menyimpan daftar alamat dan nomor telepon, pengaturan jadwal (*schedulling*) dan kalender pribadi, dan membuat catatan kecil. PDA yang lebih canggih dapat menjalankan program aplikasi pengolah kata, spreadsheet, buku elektronik, bahkan e-mail dan akses internet. PDA juga memungkinkan untuk bertukar informasi dengan personal komputer (PC).

PDA juga didesain untuk dapat beroperasi bersama dengan PC, dengan melakukan *up-loading*. Setelah program sistem pakar dibuat dan diuji pada *emulator*, maka siap untuk diimplementasikan pada PDA, dengan melakukan sinkronisasi PC dan PDA sehingga informasi yang disimpan pada kedua perangkat tersebut menjadi sama atau *up-to-date*.

Ada berbagai macam dan jenis PDA yang beredar dipasaran, antara lain *Pocket PC*, *Handheld PC*, dan *Palm-size PC*. Perbedaan utamanya terletak pada ukuran, tampilan dan cara pengoperasiannya.

2.2.1 Bagian-bagian PDA

a. Mikroprosesor

PDA menggunakan prosesor yang lebih kecil dan lebih murah dari prosesor yang ada pada PC, antara lain *Motorola Dragon-ball*, *Multiprocessor Without Interlocked Pipeline Stages* (MIPS), atau *Hitachi SH7709a* walaupun mikroprosesor ini lebih lambat dari pada sejenisnya PC dengan perbandingan sekitar 16-75 MHz dibanding 1000 MHz, namun kemampuannya sudah mencukupi untuk menjalankan fungsi-fungsi umum PDA.

b. Memori

PDA tidak mempunyai *hard drive*. Data dan program tambahan disimpan di dalam *Random Access Memory* (RAM). Cara ini ada keunggulannya dibandingkan dengan PC. Ketika PDA dihidupkan, semua program dengan segera bisa dipakai karena tidak memerlukan proses *loading* data dari *hard drive* ke memori. Pada saat PDA dimatikan data tetap tersimpan di RAM karena PDA menggunakan sedikit daya dari baterai untuk mempertahankan

data di RAM. PDA menggunakan memori card tambahan, antara lain *Solid State Memory*, *Flash Memory SD Card (MMC)*

PDA yang ada saat ini menggunakan memori berukuran 2 MB hingga 256 MB. Dengan memori sebesar ini, PDA dapat menyimpan banyak data dan menjalankan program-program. 1 MB memori dapat menyimpan hingga 4000 alamat dan 100 pesan e-mail. Tambahan memori diperlukan untuk menyimpan data yang berukuran besar seperti foto digital atau data audio.

b. Layar

PDA mempunyai tampilan *Liquid Crystal Display*, layar kristal cair (LCD) dengan resolusi 160 x 160 hingga 240 x 320 pixel dan warna yang ditampilkan bervariasi dari 16 hingga 65.536 warna. Jenis LCD yang digunakan adalah *active matrix* atau *passive matrix*. Tampilan *active matrix* lebih atraktif, cepat dan dapat dilihat dari beberapa sudut dari pada tampilan *passive matrix*. Tidak seperti pada PC dimana LCD hanya digunakan sebagai output, PDA menggunakan layarnya sebagai input dan output

c. Baterai

Baterai yang umum digunakan pada PDA adalah tipe baterai yang dapat diisi ulang (*rechargeable*) berasal dari bahan *Lithium*, *nickel-cadmium* atau logam *nickel hydrida*. Daya tahan baterai tersebut bergantung pada konsumsi PDA tersebut. Pada saat baterai PDA sedang diisi ulang, PDA tersebut masih dapat digunakan.

d. Perangkat Input

Pada umumnya PDA dilengkapi dengan suatu alat yang berbentuk seperti pensil yang dinamakan *stylus*. Alat ini berfungsi sebagai penunjuk seperti

mouse dengan menggosokkan ujung *stylus* pada layar LCD. Selain itu *stylus* juga dapat digunakan untuk menulis pada layar karena PDA dapat mengenali huruf-huruf yang ditulis dengan teknologi pengenalan tulisan tangan (*handwriting recognition*).

2.2.2 Windows CE Operating System

Windows CE Operating System (Windows CE) adalah sebuah sistem operasi 32 bit yang bersifat *modular* dan *real-time* dengan ukuran yang cukup kecil sehingga cocok diimplementasikan pada perangkat elektronik dengan komputer di dalamnya. Windows CE mengkombinasikan keunggulan dan kompatibilitas Pada pengembangan tahap lanjut mendukung berbagai arsitektur prosesor dan kemampuan komunikasi dan dukungan jaringan komputer sehingga menjadikannya landasan yang terbuka, skalabel dan lengkap untuk diimplementasikan pada berbagai produk berdasarkan Windows CE seperti perangkat kontrol industri, telepon, kamera hingga pada perangkat hiburan.

Pada tahun 1996, dimana PDA mulai populer dipasaran dengan seri *Palm* sebagai pemain utama, disamping *Sharp Zaurus* dan *PSION*. Microsoft mencoba untuk merebut pasar dengan meluncurkan *Pegasus* (yang pada akhirnya disebut Windows CE) yang mempunyai tampilan mirip dengan windows PC diharapkan akan menggeser popularitas Palm OS, mengingat pada saat itu Microsoft telah berhasil menguasai pasar dengan Windows 95-nya. Namun pada kenyataannya Windows CE menemui kegagalan. Walaupun pada saat itu Pegasus sudah mempunyai fitur yang cukup bagus seperti Pocket Word dan Excel. Hal ini disebabkan pada Pegasus / Windows CE 1.0 mempunyai beberapa kelemahan yang cukup mencolok, diantaranya masih menggunakan miniatur papan ketik

untuk melakukan aplikasi sehingga merepotkan untuk digunakan, disamping itu penggunaan memorinya cukup boros sehingga harga perangkatnya menjadi tidak murah.

Dari kegagalan itu, Microsoft meluncurkan versi berikutnya, *Windows CE 2.0* yang mempunyai fitur yang lebih banyak, diantaranya dukungan warna dan Pocket Power Point. Namun karena masalah penggunaan memori masih boros,

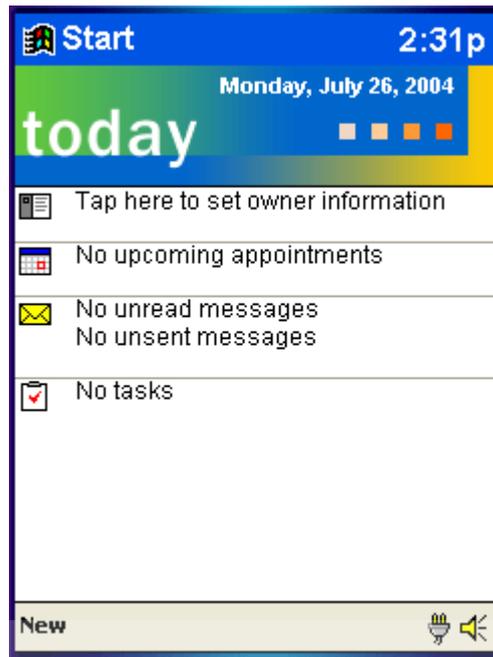
Sekitar tahun 2000, Microsoft kembali meluncurkan versi berikutnya yang diberi nama *Microsoft Windows For Pocket PC* (disingkat ***Pocket PC***). Yang dikembangkan dari teknologi *Windows CE 3.0*. Pengembangan dilakukan pada *kernel*, dukungan driver dan hardware, protokol komunikasi dan sekuriti.

Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh *Pocket PC / Windows CE* antara lain:

1. Contacts, Calendar dan Notes (*Pocket Outlook*).
2. *Pocket Word*, aplikasi pengolah kata seperti *Microsoft Word*.
3. *Pocket Excel*, aplikasi pengolah spread sheet seperti pada *Microsoft Excel*.
4. *Pocket Internet Explorer*.
5. *Windows Media Player For Pocket PC*.
6. *Microsoft Reader*

2.2.3 *Pocket PC Emulator*

Pocket PC Emulator adalah program *emulator* yang berguna untuk memudahkan pembuatan program melakukan testing program aplikasi yang sedang dibuat. *Pocket PC Emulator* ini mempunyai tampilan berukuran sama dengan sistem operasi yang sama mirip dengan *Pocket PC Device* pada umumnya. Bentuk dari emulator pada *Pocket PC* seperti pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Pocket PC Emulator

2.2.4 Microsoft ActiveSync

Microsoft ActiveSync adalah program yang berguna untuk melakukan sinkronisasi data antara PDA dan PC sehingga informasi yang disimpan pada kedua perangkat tersebut menjadi sama dan *up-to-date*. Hal ini dilakukan pada *e-mail* dan kalender atau dokumen sehingga penggunaannya dapat bekerja dengan versi file yang paling akhir.

Dengan *ActiveSync*, penggunaanya dapat memilih bagian-bagian mana yang harus disinkronisasi. Prosesnya pun dapat dilakukan secara otomatis atau manual. Media koneksinya dapat dipilih antara *port serial*, *infra red*, *Ethernet LAN* atau *modem*.

2.3 Konsep Data Base pada *Pocket PC*

2.3.1 *MS SQL Server 2000*

Database SQL Server merupakan suatu sistem manajemen database relasional karena dapat menghubungkan data dari berbagai tabel yang dapat mempermudah pembuatan suatu sistem aplikasi database. *Microsoft SQL Server 2000* menyediakan berbagai fasilitas dan kemudahan dalam mengelola suatu database terutama dalam mengelola database yang memiliki *record* besar. Database SQL Server dapat menangani ribuan user yang bekerja dalam multiple database pada server yang sama dan dalam waktu yang sama.

2.3.2 *Microsoft SQL Server 2000 Windows CE Edition*

Microsoft SQL Server 2000 Windows CE Edition (SQL Server CE) adalah sebuah database untuk pengembangan aplikasi yang memiliki kemampuan manajemen pada perangkat portabel. Database mempunyai kemiripan dengan SQL Server yang telah dikenal selama ini dalam hal API dan perintah-perintah *Structured Query Language* (SQL) untuk menjamin kompatibilitas dengan SQL Server versi Lainnya. SQL Server CE memiliki sejumlah fitur yang essential untuk sebuah database relasional, termasuk prosesor optimasi *query*, berbagai tipe data, sementara bentuknya yang kompak akan menghemat kebutuhan pada sistem.

SQL Server CE memungkinkan data di-*update* secara simultan baik pada perangkat PDA maupun pada sever. Data dapat dimanipulasi secara lokal dan disinkronisasi dengan server kemudian ketika hubungan keduanya memungkinkan. Hal ini membuat SQL Server CE ideal untuk sistem yang mempunyai mobilitas tinggi. SQL Server CE didesain untuk mengelola data pada perangkat dengan memori yang terbatas dan memiliki berbagai pilihan

koneksi ke server sehingga data dapat diakses pada situasi yang beragam. Sistem database itu sendiri mengkonsumsi memori antara 800 KB hingga 1,3 MB. SQL Server CE dapat mengelola database hingga ukuran 2 GB, sebuah ukuran yang sangat besar untuk ukuran sebuah PDA.

2.3.3 Sinkroniasi Data

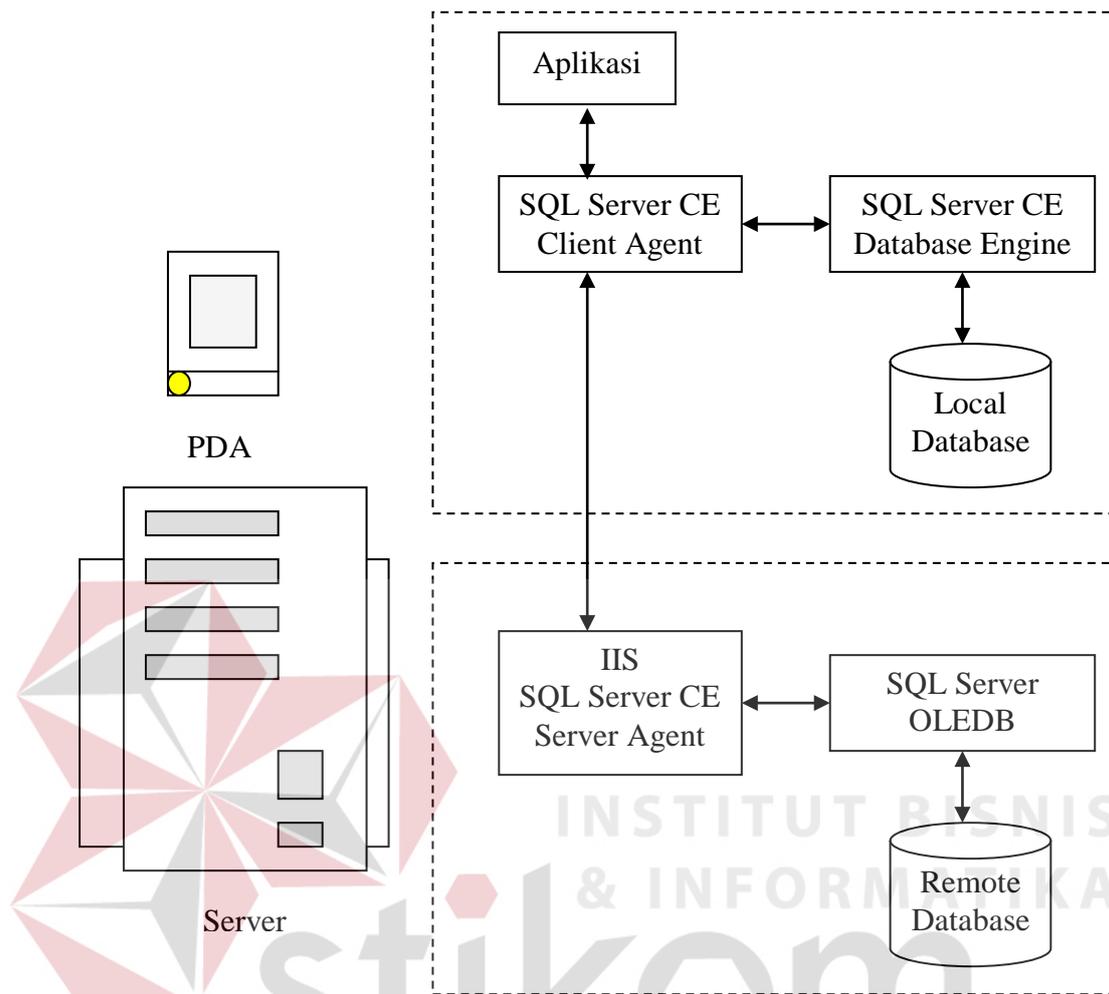
Sinkronisasi data adalah proses untuk melakukan penyamaan data antara PC dan PDA sehingga informasi yang disimpan pada kedua perangkat tersebut menjadi sama dan *up-to-date*. Proses sinkronisasi dilakukan dalam keadaan *online*, dimana aplikasi pada PDA dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun jika terhubung dengan PC sebagai komputer induk dan pusat database.

Salah satu cara melakukan sinkronisasi adalah dengan menggunakan API yang dinamakan *Remote Data Access* (RDA). RDA adalah salah satu metode sinkronisasi data yang bekerja pada basis internet. Penggunaan RDA merupakan cara yang sederhana untuk menarik data dari server database Ms SQL Server versi 6.5, versi 7.0 atau versi 2000 (selanjutnya disebut *remote database*) dan menyimpannya pada database SQL Server CE (selanjutnya dinamakan *local database*). Selanjutnya aplikasi akan membaca dan memanipulasi data pada local database tersebut. SQL Server CE juga dapat mencatat perubahan-perubahan yang dilakukan local database tersebut. Ketika pocket PC terhubung kembali dengan server maka perubahan pada local database dapat dikirim ke remote database. Selain sederhana, RDA merupakan cara yang efektif dan cocok untuk mentransfer data dari dan ke remote database ketika koneksi tidak memungkinkan atau remote database tidak menggunakan Ms SQL 2000. RDA dapat implementasikan tanpa

harus melakukan konfigurasi khusus pada sisi remote database, sehingga hal ini memberikan keuntungan tersendiri.

Cara kerja dari RDA adalah, pada saat terjadi sinkronisasi, SQL Server CE melakukan sinkronisasi dengan membuat koneksi HTTP dengan remote database melalui Microsoft Internet Information Service (IIS). Proses ini menggunakan otentikasi, otorisasi dan enkripsi dari IIS, kemudian berkomunikasi dengan SQL Server yang terletak dibelakang *firewall* atau *proxy server*. Replikasi juga dapat dilakukan melalui *local area network* (LAN) dan *Wide area network* (WAN). Protocol komunikasi pada RDA didisain untuk hubungan nirkabel. Kompresi digunakan untuk memperkecil ukuran data yang ditansfer, enkripsi dapat diaktifkan untuk pengamanan data-data yang rahasia dan kegagalan komunikasi ditangani dengan mengulangi transmisi sejak pengiriman terakhir yang berhasil.

Untuk pembuatan database pada PDA yang akan bersinkronisasi dengan PC menggunakan metode *Remote Data Access (RDA)*. Pada RDA ini database nantinya dibagi menjadi dua yakni *Remote Database* (server) dan *Lokal Database* (PDA). Arsitektur dari RDA dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8. Arsitektur RDA

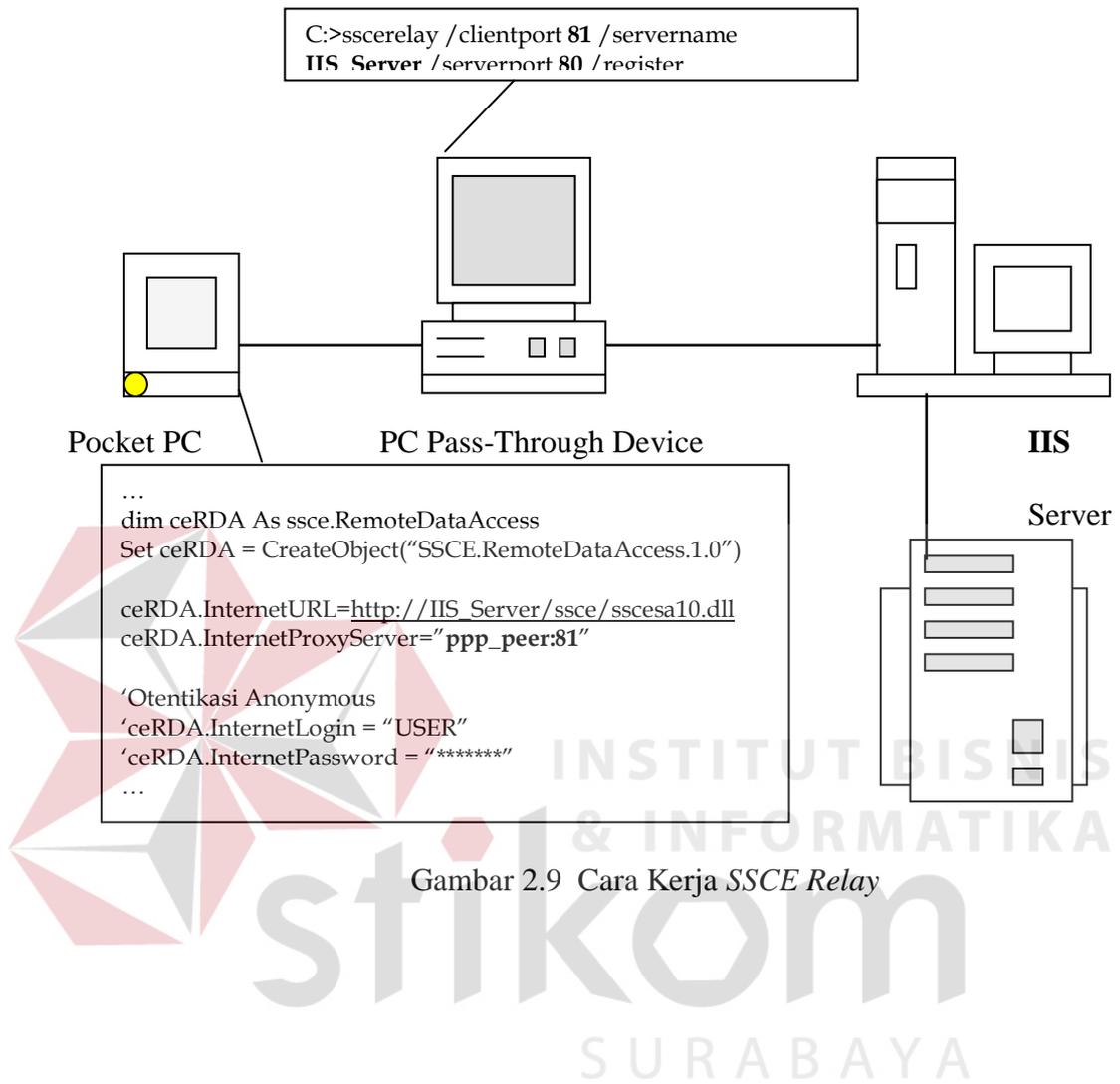
Perintah-perintah yang dilakukan pada RDA : **Pull** (mengambil data dari remote database kemudian menyimpannya di local database), **Push** (mengeksktrak data dari local database dan mengirimkannya ke remote database), **Submit SQL** (memerintahkan SQL Server CE Client Agent agar membuat koneksi dengan SQL Server Server Agent melalui protokol http dan mengeksekusi perintah SQL).

Hal yang patut menjadi perhatian besar dalam membangun sebuah aplikasi dimana terdapat situasi yang memungkinkan record-record di-update secara stimultan pada Server (remote database) maupun pada pocket PC (local database) yakni: *Tidak peduli kapan dan seberapa sering sebuah record pada remote*

database di update, jika record yang sama juga di update pada local database, konflik data akan selalu dimenangkan oleh local database yang terakhir melakukan sinkronisasi.

2.3.4 SQL Server CE Relay

SQL Server CE Relay (SSCERelay) adalah sebuah komponen yang dapat diinstal pada sebuah PC yang terhubung dengan jaringan komputer. PC ini akan berfungsi sebagai penghubung bagi Pocket PC untuk berkomunikasi dengan remote database sehingga perangkat itu tidak membutuhkan network card atau modem. Cara ini sangat membantu untuk Pocket PC yang tidak mempunyai hubungan langsung ke server/jaringan komputer. SQL Server CE Relay mempunyai keuntungan, yaitu menekan biaya karena tidak perlu membeli alat tambahan dan dapat digunakan pada keadaan lingkungan yang tidak memungkinkan, misalnya jalur komunikasi telepon yang buruk atau terhalangnya sinyal oleh gedung tinggi pada hubungan nirkabel. Cara kerja SSCERelay dapat dilihat seperti pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Cara Kerja SSCE Relay