

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK PERHITUNGAN DAN PEMROGRAMAN DATABASE OPTIMASI PROSES PEMESINAN

Marzuki

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

E-mail : marzuki_st@yahoo.com.au

Abstrak

Perkembangan teknologi CIM (Computer Integrated Manufacturing) memaksa perusahaan manufaktur untuk meningkatkan kebijaksanaan strategi kompetisinya dengan fleksibilitas dan optimasi proses pemesinan untuk tetap mampu bersaing dalam pasar dan konsumen yang berubah-ubah. Perhitungan waktu dan biaya produksi haruslah dapat meningkatkan efektifitas kerja dan optimasi proses pemesinan. Tujuan dari penulisan jurnal ini adalah membuat suatu perangkat lunak dan pemrograman database yang dapat melakukan perhitungan waktu, biaya produksi secara otomatis dan tersedianya database yang terintegrasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Sistem kerja dari database elektronik yang tergabung dalam Database Management System (DBMS) ini meliputi hampir seluruh langkah proses, input data, penyimpanan data, verifikasi data dan perhitungan optimasi proses pemesinan. Penggunaan perangkat lunak ini menunjukkan ketelitian, kemudahan pemanggilan dan penyimpanan data, edit data, dan efisiensi waktu perhitungan biaya dan waktu produksi proses pemesinan secara keseluruhan tanpa harus menggunakan tenaga ahli.

Kata Kunci : DBMS, CIM, Algoritma, Optimasi, Feature, Proses Pemesinan.

PENDAHULUAN

Tingkat persaingan yang tinggi dan konsumen yang makin kritis memaksa perusahaan manufaktur untuk berusaha meningkatkan kebijaksanaan strategi kompetisinya dengan fleksibilitas dan keefektifan biaya untuk tetap mampu bersaing dalam ekonomi dunia yang berubah. Fleksibilitas diperlukan untuk memproduksi beragam produk bermutu tinggi dengan biaya yang efektif untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang berubah-ubah.

Target permintaan dan pesanan produk dari konsumen atau supplier dengan penginformasian waktu, data yang akurat dan dokumentasi lengkap pada perusahaan manufaktur sehingga memerlukan adanya suatu sistem perangkat lunak dan database yang terintegrasi yang mampu melakukan perhitungan waktu dan biaya produksi proses pemesinan secara otomatis

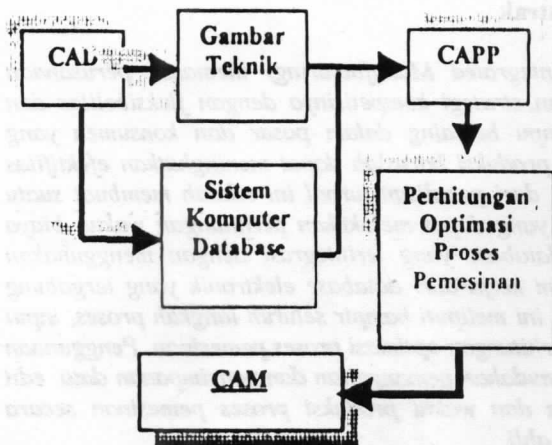
Suatu proses pemesinan tidak hanya berkaitan dengan faktor teknologi saja, melainkan berkaitan pula dengan faktor ongkos, waktu, pesanan dan faktor lain seperti kecepatan produksi demi memenuhi target atau pesanan

untuk mencapai keuntungan secepat mungkin. Dengan demikian untuk perencanaan, proses ini perlu ditunjang dengan database mengenai optimasi proses pemesinan yang meliputi perhitungan ongkos produksi, ongkos pahat, waktu produksi dan data pemesinan yang lengkap [1].

Perkembangan perangkat lunak dan keras dalam menghadapi masalah biaya manufaktur, kualitas produk, fleksibilitas manufaktur, waktu pesanan dan perubahan produk, mendorong perkembangan teknologi CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) mencapai fungsinya dengan mengintegrasikan fungsi-fungsi perancangan dan produksi dalam industri manufaktur melalui sistem yang terkomputerisasi.

Pemanfaatan teknologi perangkat lunak dan database elektronik yang tergabung dalam DBMS (*Database Management System*) akan sangat membantu memudahkan, menyimpan, mengambil, mencari informasi, menampilkan data pembuatan produk yang seragam dengan optimasi waktu yang sangat tinggi dan perhitungan biaya produksi secara tepat dan akurat.

Posisi database elektronik dalam industri manufaktur dalam integrasi adalah sebagai proses perantara CAD-CAPP, sedangkan perhitungan optimasi proses pemesinan sebagai perantara CAPP-CAM, integrasi CAD/CAPP/CAM sebagaimana ditunjukkan gambar (1) dibawah ini.



Gambar 1. Integrasi Database dan Perhitungan Optimasi dalam hubungan CAD/CAPP/CAM

CAPP (*Computer Aided Process Planning*) memiliki 4 (empat) tujuan penting [2], yaitu :

1. Menurunkan beban penulisan dalam persiapan rencana rekayasa manufaktur dan keahlian perencanaan proses, dalam suatu penyelidikan yang singkat.
2. Mengoptimalkan perencanaan yang ada dengan menggunakan informasi yang terbaik pada mesin, tool, kecepatan potong, kecepatan penghasilan geram, biaya dan waktu pemesinan dan lain-lain.
3. Menstandarkan apa yang diketahui untuk menjadi rencana proses yang terbaik pada komponen yang sering digunakan dalam satu kelompok, sebagai cara penggambaran keahlian yang harus diketahui.
4. Menstandarkan waktu dan ongkos produksi untuk komponen yang biasa digunakan.

Aplikasi CAM dalam perencanaan proses manufaktur berfokus pada penggunaan komputer untuk mendukung fungsi produksi. Komputer memberikan informasi tentang perencanaan dan manajemen yang efektif bagi aktivitas produksi. Beberapa aplikasi penting CAM dalam kategori ini antara lain sistem database pemesinan.

Aplikasi CAM dalam pengendalian proses manufaktur berkaitan dengan pengembangan sistem komputer dalam mengimplementasikan fungsi pengendalian proses manufaktur.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu perangkat lunak dan database yang terintegrasi dalam pencarian solusi prediksi waktu dan biaya produksi yang tepat guna mengoptimalkan proses pemesinan.

TEORI DASAR

Permodelan Biaya Komponen Proses Pemesinan

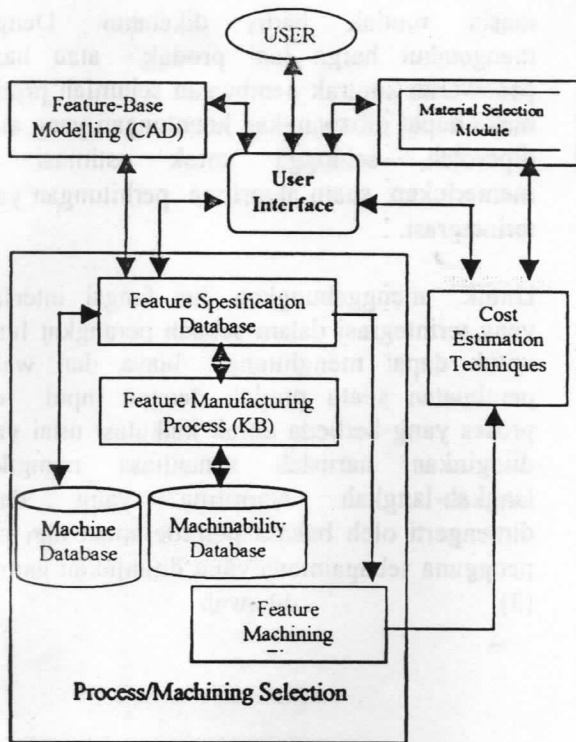
Untuk mendapatkan estimasi perhitungan biaya manufaktur, haruslah dengan proses perencanaan yang dimulai dari awal. Perencanaan proses tersebut secara berantai yang dimulai dari tahapan penyelesaian proses pemesinan dan parameter pemesinan yang digunakan.

Parameter pemesinan terdiri dari penggunaan jenis pahat potong, kondisi pemotongan, pemakanan rata-rata, kecepatan pemotongan, kedalaman pemotongan, waktu pemotongan dan kecepatan penghasilan geram. Hal ini akan dapat dilakukan jika sistem memungkinkan proses perencanaan dari sejumlah informasi dari komponen design, mesin perkakas, data pahat potong, dan data material.

Keseluruhan rangkaian kerja untuk permodelan biaya dari komponen pemesinan yang terdiri dari *feature-base* CAD sistem, seleksi material, proses pemesinan, penggunaan perangkat antarmuka (*user interface*) dan perhitungan biaya teknik [3].

Permodelan dari komponen konstruksi design dengan menggunakan CAD. Komponen dimensi dan volume didapatkan dalam sistem database CAD. Design haruslah memberikan ciri khas untuk semua *feature*, dimana semua data *feature* harus dimiliki dalam proses dan penyelesaian pemesinan [3].

Permodelan integrasi dari estimasi biaya untuk setiap komponen Pemesinan ini seperti yang ditunjukkan gambar (2) yang merupakan sistem interaksi antara satu proses dengan lainnya [3].



Gambar 2. Permodelan Estimasi Biaya untuk Setiap Komponen Pemesinan

Sistem ini akan mempercepat proses penyeleksian material dari produk yang direncanakan dengan menggunakan perangkat lunak Visual basic 6.0. dan CMS (Cambridge Material Selection) [4]. Hal ini akan memudahkan pengambilan data untuk penyeleksian material, atau material khusus yang digunakan [3].

Penyeleksian dan optimalisasi dari parameter pemesinan dapat diselesaikan melalui interaksi antara variasi permodelan dalam *feature specification Database* dan *feature Manufacturing Process*. Database ini digunakan untuk mengenal *feature* yang dahulu dengan *feature* baru fungsi waktu pemesinan [3].

Data menunjukkan unjuk kerja dari fungsi waktu manufaktur untuk setiap unit *feature*, unit waktu, biaya dan mesin yang digunakan dari mesin database [3].

Optimasi Proses Pemesinan

Berdasarkan input gambar teknik suatu produk atau komponen mesin beserta bentuk dan ukuran gambar yang ada, maka dapat direncanakan langkah pengerjaan dengan urutan yang paling baik (logic). Apabila jenis proses dan mesin

perkakas telah ditentukan, tindakan selanjutnya adalah menentukan jenis pahat yang akan digunakan sesuai dengan urutan atau langkah pengerjaan. Bentuk dimensi dan jenis material pahat perlu dipilih dengan seksama, terutama geometrinya. Geometri pahat akan menentukan kemudahan proses penghasilan geram, besar gaya pemotongan dan kehalusan permukaan serta ketelitian produk [1].

Kondisi pemotongan ditentukan untuk menghasilkan komponen sesuai dengan toleransi yang diminta dengan kecepatan pembentukan geram setinggi mungkin dengan memperhatikan berbagai faktor kendala pada sistem pemotongan yang dimaksud yaitu pada pahat, benda kerja dan mesin.

Tindakan sebagaimana tersebut diatas mungkin dapat dipenuhi oleh seorang operator mesin perkakas yang terdidik dan berpengalaman, dimana operator harus menentukan segala yang berkaitan dengan bengkel, industri, laboratorium, dan berbagai fasilitas penunjang atau pemeliharaan.

Akan tetapi suatu proses tidak hanya berkaitan dengan faktor teknologi saja, melainkan pula dengan faktor ongkos dan faktor lain seperti kecepatan produksi demi untuk memenuhi target, pesanan, ataupun untuk mencapai keuntungan secepat mungkin. Dengan demikian, untuk perencanaan kondisi proses ini perlu ditunjang dengan data mengenai ongkos operasi, ongkos pahat, dan data pemesinan yang lengkap yang biasanya tidak diketahui oleh seorang operator mesin.

Dalam kalkulasi optimasi kondisi pemesinan diperlukan suatu algoritma yaitu urutan lengkap logik yang menggunakan suatu model matematik untuk menghitung harga paling baik atau optimum bagi variabel proses pemesinan sehingga tujuan proses pemesinan dapat dipenuhi [1]. Perhitungan tersebut meliputi :

1. Ongkos produksi yang paling rendah/ekonomik, yang memberikan kondisi untuk menghasilkan produk semurah mungkin.
2. Kecepatan produksi yang paling tinggi/produktif, yang memberikan kondisi untuk menghasilkan produk secepat mungkin atau waktu produksi serendah mungkin.
3. Kecepatan penghasilan keuntungan

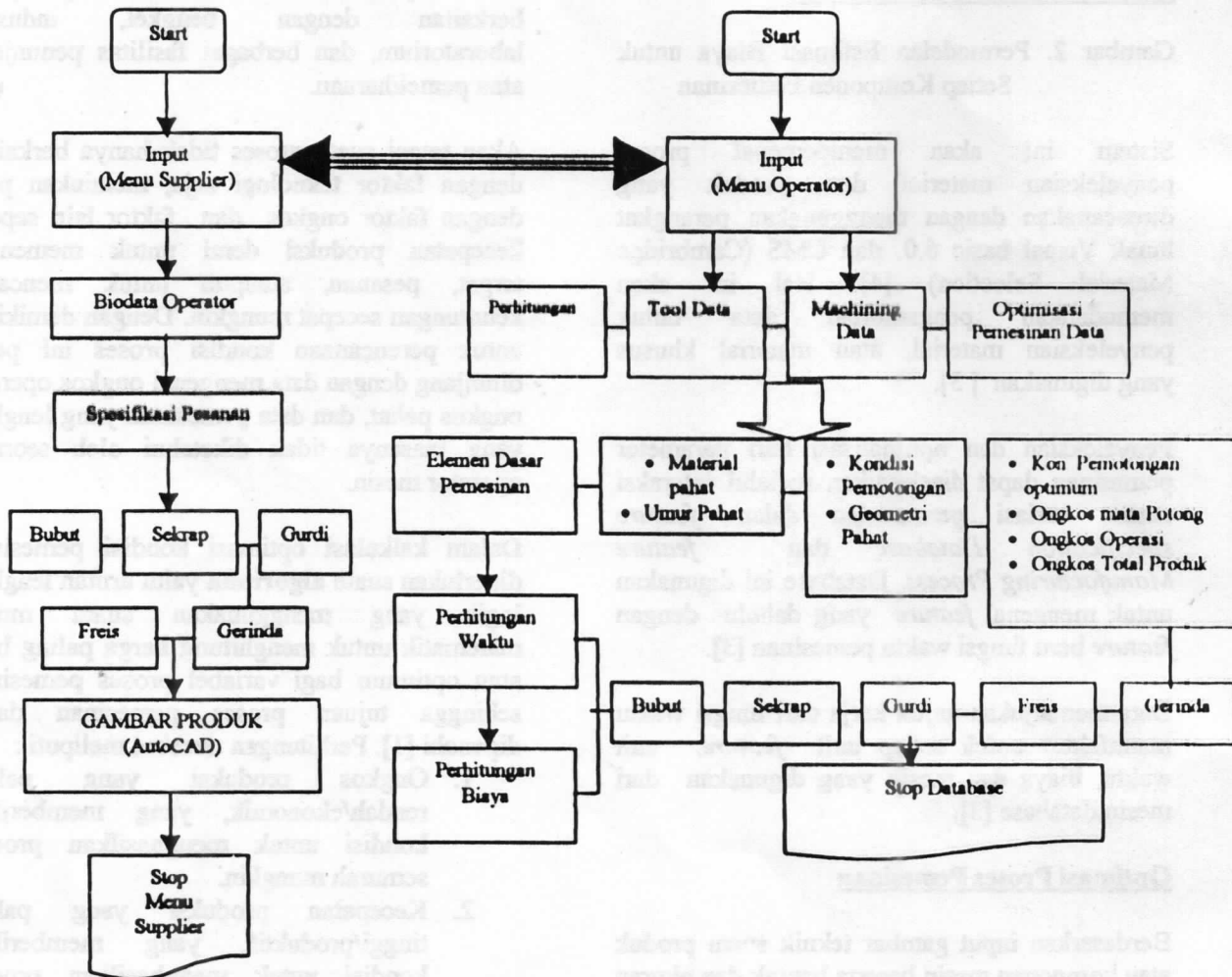
yang paling tinggi/menguntungkan, yang memberikan kondisi untuk menghasilkan produk dengan keuntungan atau laba persatuan waktu sebesar mungkin.

Waktu untuk menghasilkan produk atau waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (memotong bagian tertentu produk) dengan cara yang tertentu adalah merupakan variabel yang penting dalam rangka penentuan kondisi pemesinan optimum. Bagi industri pemesinan ongkos dari pembuatan suatu produk haruslah diketahui. Ongkos pembuatan dapat ditentukan dari beberapa komponen ongkos dari penerimaan order dan biaya pembuatan juga dari proses pemesinan yang dilakukan.

Bagi industri pemesinan ongkos sebenarnya dalam pembuatan suatu produk/komponen

mesin mutlak harus diketahui. Dengan mengetahui harga jual produk atau harga penawaran kontrak pembuatan sejumlah produk maka dapat dibayangkan keuntungan yang akan diperoleh, sehingga untuk estimasi ini memerlukan suatu algoritma perhitungan yang terintegrasi.

Untuk menggabungkan dua fungsi interface yang terintegrasi dalam sebuah perangkat lunak untuk dapat menghitung biaya dan waktu pembuatan suatu produk dengan input dan proses yang berbeda untuk kalkulasi nilai yang diinginkan haruslah senantiasa mengikuti langkah-langkah algoritma yang dapat dimengerti oleh bahasa pemrograman dan para pengguna sebagaimana yang ditunjukkan gambar (3) dibawah ini.



Gambar 3. Algoritma Perhitungan dan Database Optimasi Proses Pemesinan

Kondisi Pemotongan Ekonomik

Ongkos produksi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$C_p = C_r + c_m \left[t_d + t_c \left(1 + K \frac{1}{T} \right) \right]$$

dimana,

C_r = Ongkos perkakas dan persiapan ; Rp/produk

c_m = Ongkos operasi pemesinan permenit ; Rp/menit

t_a = Waktu non produktif ; menit

$K_1 = t_d + c_m/c_m$

t_d = Waktu untuk mengganti pahat ; menit

c_e = Ongkos mata potong pahat

Kondisi pemotongan yang akan memberikan ongkos produksi terkecil dapat dicapai apabila umur pahat berikut dipenuhi, yaitu

$$T_e = K_1 \left(\frac{1}{n} - 1 \right)$$

dimana,

T_e = Umur pahat ekonomik ; menit

N = Pangkat dari umur pahat dalam rumus Taylor

Dengan menggunakan rumus Taylor, maka kecepatan potong ekonomik dapat diusahakan, yaitu ;

$$v_e = \frac{(C_m \cdot VB \cdot h \cdot b \cdot \dots)}{(t_d + c_e)} \left(\frac{1-n}{n} \right)^{\dots}$$

dengan demikian ongkos produksi termurah adalah,

$$C_{p,e} = C_r + c_m \left[t_d + K_2 \cdot v_e^{-1} (1-n) \right]^{\dots}$$

dimana,

$$K_2 = 1,4 \pi d / 1000 \cdot f$$

Jadi waktu pemesinan pada kondisi ekonomik adalah ;

$$t_{m,e} = t_a + K_2 \cdot v_e^{-1} (1 + t_d \cdot T_e^{-1})$$

Ongkos Mata Potong

Pahat Tanpa Pengasahan

$$C_e = (z) \frac{C_{ot}}{e} + \frac{C_s}{r} + (c_s \cdot t_s)$$

dimana,

C_{ot} = Harga sisipan karbida ; Rp

e = Jumlah mata potong sisipan ; buah

C_{sh} = Harga pemegang badan pahat sisipan ; Rp

r = Jumlah pemakaian pemegang badan pahat sampai aus/rusak

c_s, t_s = Ongkos penyetalan pahat diluar mesin ; Rp/menit

z = Jumlah gigi pahat

Pahat Yang Dapat Diasah

$$C_e = \frac{C_{otb} + r_g \cdot c_g \cdot t_g}{r_g + 1} + (c_s \cdot t_s)$$

dimana,

C_{otb} = Harga Pahat ; Rp

r_g = Jumlah pengasahan yang mungkin dilakukan

$c_g \cdot t_g$ = Ongkos pengasahan pahat ; Rp/menit

Ongkos Operasi

Ongkos Variabel Tak Langsung pertahun

$$C_i = \frac{A_i}{A_j} (C_r + w C_i)$$

dimana,

C_F = Ongkos total pemeliharaan, ruang, pengangkutan) ; Rp/tahun

C_i = Ongkos total tak langsung ; Rp/tahun

w = Rasio antara bagian ongkos yang dibebankan terhadap ongkos total

A_i = Luas lantai untuk instalasi mesin dan penempatan benda kerja/produk ; m²

A_j = Jumlah luas lantai yang digunakan untuk mesin ; m²

Ongkos Variabel Langsung pertahun

$$C_l = L \cdot 12$$

dimana,

L = upah operator mesin per bulan ; Rp/bulan

Ongkos tetap atas pemilikan mesin

$$C_r = C_o \left(\frac{1}{y} + \frac{y+1}{2y} I_m \right)$$

dimana,

C_o = Harga pembelian mesin lengkap dan training ; Rp

y = Umur mesin produktif ; tahun

I_{pi} = Besarnya bunga (premium) pajak dan asuransi ; %

Ongkos operasi per tahun merupakan gabungan dari ongkos tetap dan ongkos variable yang selanjutnya dapat dikelompokkan sebagai

ongkos langsung dan ongkos tak langsung yaitu ;

$$C_i = C_r + C_s + C_l$$

Ongkos Total Produk

Ongkos material

$$C_M = C_{M_0} + C_{M_i}$$

dimana,

C_{M_0} = Harga pembelian ; Rp/produk

C_{M_i} = Ongkos tak langsung ; Rp/produk

Ongkos persiapan dan peralatan khusus

$$C_r = (C_{s_1} + C_{f_1} + C_{p_1}) / n_1$$

dimana,

C_{s_1} = Ongkos setting mesin ; Rp

C_{f_1} = Ongkos perkakas Bantu cekam ; Rp

C_{p_1} = Ongkos penyiapan program ; Rp

n_1 = Jumlah produk yang akan dibuat ; buah

Ongkos pahat

$$C_s = c_s \cdot \frac{t}{T}$$

dimana,

c_s = Ongkos pahat permata potong ; Rp/mata potong

t/T = Rasio waktu pemotongan terhadap umur pahat ; mata potong/produk

Ongkos pemesinan

$$C_m = c_m \cdot t_m$$

dimana,

c_m = Ongkos operasi mesin ; Rp/min

t_m = Waktu pemesinan ; min/produk

Ongkos produksi

$$C_p = C_r + C_s + C_m$$

Sehingga ongkos total perproduk ;

$$C_u = C_M + C_{p_1} + C_p$$

dimana,

C_{p_1} = Ongkos persiapan/perencanaan produksi ; Rp/produk

C_M = Ongkos material ; Rp/produk

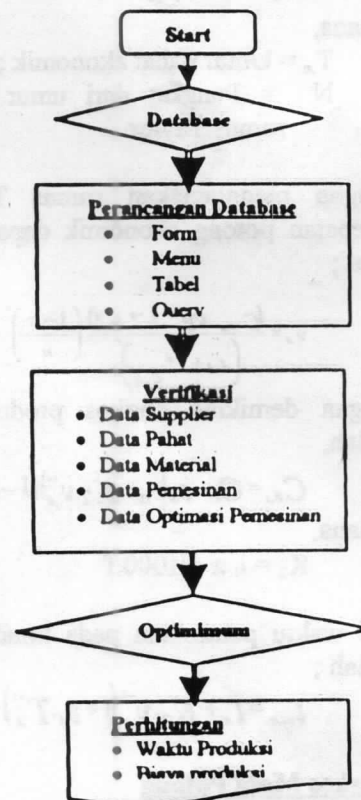
C_p = Ongkos salah satu proses produksi ; Rp/produk

Database Management System (DBMS)

Database adalah sekumpulan informasi yang terorganisir dan disimpan secara elektronik

dalam sebuah file. Aplikasi database merupakan sebuah program yang mengambil field dan record dari database dan menampilkannya dengan cara yang dimengerti oleh sekelompok pemakai tertentu [5].

Database management System (DBMS) merupakan system manajemen database elektronik yang terpadu yang membantu untuk mengumpulkan, mengambil dan menampilkan data secara relasional yang berorientasi pada objek (Object Oriented Programming : OOP [6]. Computer Aided Manufacturing (CAM) dapat didefinisikan sebagai pengguna teknologi komputer secara efektif dalam perencanaan, manajemen, dan pengendalian fungsi manufaktur. Aplikasi CAM dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu : perencanaan proses manufaktur dan pengendalian proses manufaktur [7]. Untuk perencanaan database ini mengikuti flowchart gambar (4) dibawah ini.

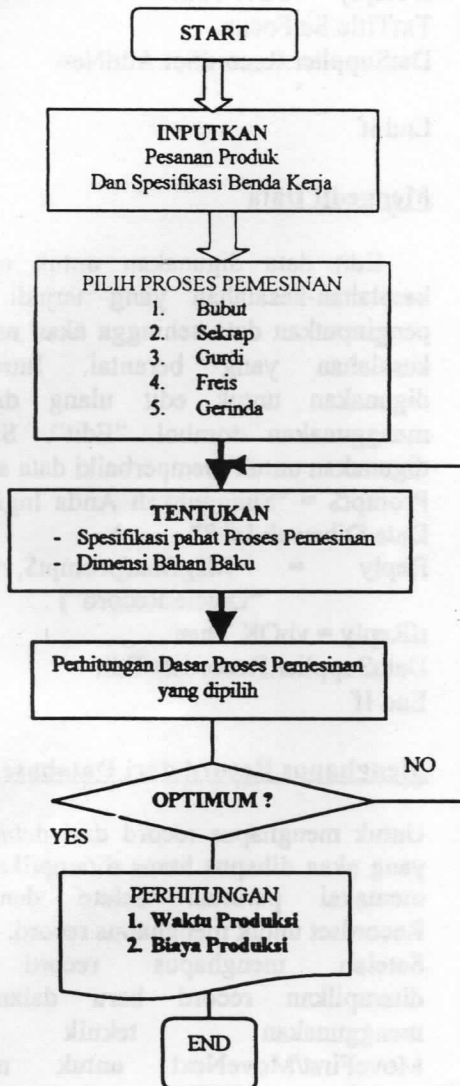


Gambar 4. Flowchart Pembuatan Database

Perangkat Lunak (Software) yang digunakan dalam perancangan database ini adalah Auto CAD 2002, bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 Profesional dan Microsoft Access Premium 2000 Visual Basic for Applications Fundamentals.

PROSEDUR PERANCANGAN

Sistem kerja perangkat lunak dan database ini adalah sebagai penghubung antara CAD dengan CAM sebagai bagian paling awal dalam sistem manufaktur yang berfungsi untuk menyiapkan gambar kerja terhadap proses yang diinginkan. Pada proses pengoperasiannya, perangkat lunak ini akan menganalisa dimensi gambar yang diinputkan.



Gambar 5. Flowchart Perangkat Lunak Perhitungan dan Pemrograman Database Optimasi Proses Pemesinan.

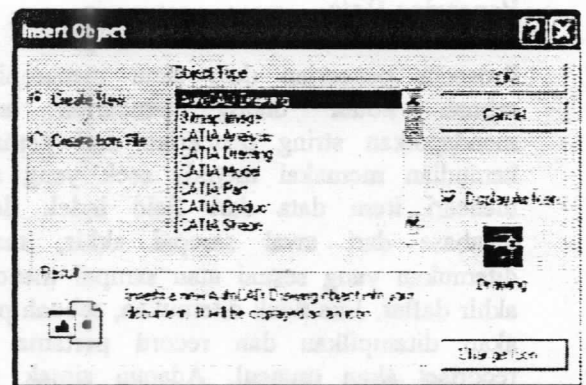
Parameter-parameter entity dari gambar input diolah dengan menggunakan *knowledge base* untuk menentukan jenis, posisi dan dimensi *feature*. Informasi jenis, posisi dan nama *feature* akan diolah lebih lanjut dan computer akan memberikan hasil pengolahan data berupa hasil perhitungan waktu dan biaya optimasi

pemesinan. Flowchart dari *framework* perancangannya seperti ditunjukkan gambar (5).

Perencanaan Input Data

Perangkat lunak Visual Basic 6.0 Professional dapat berkomunikasi dengan CAD, maka file input berupa gambar dari AutoCAD dapat dipanggil dengan menggunakan control OLE (*Object Linked Embedding*) untuk menghubungkan aplikasi ke lembaran kerja yang kemudian terekam dan secara otomatis terinputkan ke dalam input perhitungan biaya dan waktu pemesinan.

Objek yang dilink, mengandung data yang dikelola oleh aplikasi yang membuatnya dan disimpan dalam file aplikasi yang terpisah dari Visual Basic seperti yang ditunjukkan pada gambar (6). Objek yang ditempelkan (*Objek Embedded*) mengandung data yang disimpan dalam aplikasi Visual Basic.



Gambar 6. Pemanggilan file AutoCAD dengan kotak dialog insert objek

Penggambaran dan Pembacaan File Input

Komunikasi antara CAD dengan perangkat lunak dimulai dengan pembuatan gambar yang dilakukan oleh rekanan atau user pada menu supplier dengan menggunakan AutoCAD. Gambar ini akan tersimpan secara otomatis pada dokumen data yang telah dialokasikan. Gambar tersebut selanjutnya akan dianalisa oleh operator/user untuk kemudian diproses dalam bentuk data bilangan aritmatika yang selanjutnya diinputkan kedalam menu hitungan.

Bentuk data mentah yang diinputkan kedalam menu perhitungan adalah dimensi benda kerja, pahat, jenis proses yang dilakukan, dan jenis pemesinan yang diinginkan.

Kontrol data

Control data digunakan untuk mengakses database, setelah pengaturan properties, control data akan mewakili database untuk memproses operasi database sesuai dengan yang dikehendaki. Properti kontrol ini meliputi :

- Database Name : nama database dan path yang dikoneksikan.
- Record Source : nama database/record yang dikoneksikan.
- Record Type : Mengatur/tampilan database pada tiga pilihan yaitu dynaset, table dan snapshot.
- Exclusive : Menyatakan database yang digunakan share/bersama pada LAN (*Local Area Network*).

Objek recordset memiliki property dan metode khusus yang memungkinkan pencarian, pengurutan, menambah dan menghapus record.

Pencarian Data

Prosedur pencarian data akan menampilkan sebuah kotak dialog pencarian untuk mendapatkan string pencarian dari peinkai, kemudian memakai metoda seek yang akan mencari item data dari field indek dalam database dari awal sampai akhir, sampai ditemukan yang sesuai atau sampai mencapai akhir daftar. Jika tidak ditemukan, sebuah pesan akan ditampilkan dan record pertama dari recortset akan muncul. Adapun sintak yang digunakan untuk pencarian data adalah ;

```
Prompt$ = "Silahkan Inputkan nama  
          lengkapAnda."  
SearchStr$ = InputBox(Prompt$, "Data  
Supplier")  
datSupplier.RecordSet.Index = "ClassName"  
datSupplier.RecordSet.Seek "=", SearchStr$  
ifdatSupplier.Recordset.Match Then  
MsgBox("Data Supplier Tidak Ditemukan.")  
  
End If
```

Menambah Record ke Database

Untuk menambahkan record menggunakan metoda AddNew dalam sebuah prosedur kejadian untuk membuka record baru dalam database. Jika record kosong muncul di form, pemakai harus mengisi field-field yang diperlukan dan setelah selesai berpindah ke

record lain dalam database. Dan jika pemakai berpindah kerecord lain, record baru akan disisipkan ke database secara alphabetis. Sintak yang digunakan untuk menambah record baru :

```
Prompt$ = "Silahkan Inputkan nama Lengkap  
Anda."  
Reply = MsgBox(Prompt$,vbOKCancel, "Add  
Record")  
If Reply = vbOK Then  
TxtTitle.SetFocus  
DatSupplier.RecordSet.AddNew  
  
End if
```

Mengedit Data

Edit data digunakan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi pada saat penginputkan data sehingga akan menyebabkan kesalahan yang berantai. Intruksi yang digunakan untuk edit ulang data dengan menggunakan tombol "Edit". Sintak yang digunakan untuk memperbaiki data adalah :

```
Prompt$ = "Sungguhkah Anda Ingin Mengedit  
Data Dibawah Ini ?"  
Reply = MsgBox(prompt$,vbOKCancel,  
          "Delete Record")  
ifReply = vbOK Then  
DataSupplier.Recordset.Edit  
End If
```

Menghapus Record dari Database

Untuk menghapus record dari database, record yang akan dihapus harus ditampilkan kemudian memakai perintah delete dengan objek Recordset untuk menghapus record.

Setelah menghapus record sebaiknya ditampilkan record baru dalam database menggunakan teknik metode MoveFirst/MoveNext untuk menampilkan record pertama/selanjutnya dari database. Sintak untuk perintah tersebut yaitu :

```
Prompt$ = "Sungguhkah Anda Ingin  
Menghapus Data dibawah Ini ?"  
Reply = MsgBox(prompt$,vbOKCancel,  
          "Delete Record")  
ifReoly = vbOK Then  
datSupplier.Recordset.Delete  
datSupplier.RecordSet.MoveNext  
  
End If
```

Relasi Data

Menampilkan informasi data dengan control FlexGrid, dengan menggunakan teknologi database terbaru yang disebut dengan ADO (*ActiveX Data object*). Control ActiveX FlexGrid bias digunakan untuk menampilkan grid-grid dengan segala macam data tabular, teks, angka, tanggal, bahkan grafik. Kontrol ini menterjemahkan field dan record dari table database ke dalam baris dan kolom lembar kerja juga memberikan kemudahan untuk memilih sel, mengubah ukuran kolom, menjajarkan judul, serta memformat teks.

Data tabular pada control FlexGrid dimanipulasi seperti array dua dimensi. Dimensi pertama dari table adalah nomor baris, dan dimensi kedua table adalah nomor kolom. Sebagai contoh, sel-sel pada pojok kiri atas grid dianggap sebagai alamat 0,0 (baris 0, kolom 0). Adapun sintak yang digunakan untuk memformat relasi data adalah :

```
MsFlexGrid1.TextMatrix(3,1)="Teks"  
    'memahami baris dan kolom '  
MsFlexGrid1.AddItem Row 'Menambahkan  
    Baris Baru  
MsFlexGrid1.RowHeight(1) = 2000  
MsFlexGrid1.ColWidth(1) = 2000 'Menyisipkan  
    Grafik dalam Sel  
MsFlexGrid1.Row = 2  
MsFlexGrid1.Col = 2  
MsFlexGrid1.RowSel=5  
MsFlexGrid1.colSel=3 'Memilih Sel
```

Perhitungan Waktu Produksi dan Biaya Produksi

Untuk menghasilkan produk atau waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (memotong bagian tertentu produk) dengan cara yang tertentu (menggunakan suatu jenis pahat) merupakan variabel yang penting dalam penentuan kondisi pemesanan optimum.

Kondisi optimum akan berubah sesuai dengan kondisi pemotongan (a,f) yang dipilih, jenis pahat, jenis benda kerja dan jenis mesin perkakas. Hal ini disebabkan oleh perbedaan ongkos per unit produksi yang dihitung sesuai dengan cara akuntansi yang tertentu dan besar kecilnya beban yang ditanggung perusahaan yang bersangkutan.

Pemakaian pahat potong perlu dipertimbangkan dari segi teknologi, sesuai untuk kondisi material benda kerja. Ongkos mata potong akan senantiasa menjadi murah seandainya mata potong tersebut mempunyai kemampuan asah ulang relative banyak. Ongkos mata potong juga sangat ditentukan oleh harga pokok mata potong ditambah biaya pendukung yaitu penyetelan dan pengasahan.

Ongkos operasi juga merupakan gabungan dari ongkos tetap dan ongkos variable, baik langsung maupun tidak langsung. Ongkos tetap adalah beban yang ditanggung perusahaan atas pemilikan suatu mesin/alat produksi. Sedangkan ongkos variable langsung adalah ongkos operator dan ongkos variable tidak langsung dianggap sebagai beban tak langsung operator.

Ongkos total produksi termurah akan dicapai apabila sedikitnya tenaga ahli yang digunakan, alur proses yang ringkas, waktu setting yang sedikit dengan output produk yang banyak. Minimnya ongkos material dan ongkos persiapan beserta keahlian operator akan menentukan ongkos total produksi.

Adapun sampel sintak program untuk menghitung waktu dan biaya produksi adalah :

```
Private Sub Option 1_Click ()
```

```
Dim CMo As Double  
Dim CMi As Double  
Dim Cset As Double  
Dim Cfix As Double  
Dim Cprg As Double  
Dim ni As Double  
Dim Ce As Double  
Dim T As Double  
Dim tc As Double  
Dim tm As Double  
Dim CM As Double  
Dim Cplan As Double
```

```
CMo = Val(Text2.Text)  
CMi = Val(Text3.Text)  
Cset = Val(Text4.Text)
```

```
    If option1.Value = True Then  
        Text5.Text = CMo + CMi  
    End If
```

```
End Sub
```

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari Perancangan Perangkat Lunak (*Software*) dan Pemrograman Database Perhitungan optimasi Proses Pemesinan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian menghasilkan sebuah perangkat lunak yang terdiri dari visualisasi verifikasi data, database yang terintegrasi dan perhitungan optimasi proses pemesinan.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk menghitung biaya suatu produk dapat dikurangi dengan adanya sistem perhitungan otomatis.
3. Meningkatkan efektifitas kerja operator dalam melakukan proses pembuatan suatu produk.
4. Memudahkan operator dalam menyimpan, memanggil dan menambahkan data baru kedalam sistem manajemen database.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rochim, T, "*Teori dan Teknologi Proses Pemesinan*", HEDS-JICA, Jakarta.
2. Alting, L. dan Zhang, H.C, "*Computer Manufacturing Process Planning System*", , Charman & Hill, 1994.
3. E. Shehab dan H.Abdalla, "*An Intelegent Knowlwdge-Based system for Product Cost Modeling*", International Journal Advantage Manufacture Teknologi, Springer-Verlag London Limited, 2002.
4. Granta Design, , "*The Cambridge Material Selector (CMS)*", Version 2.0, 1994.
5. Halvorson, M, , "*Microsoft Visual Basic 6.0 Profesional Step By Step*", , PT. Alex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
6. Hengky W.P, , "*Kunci Sukses Visual Fox Pro 6.0*", , PT. Alex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
7. M.P. Groover, dan E.W. Zimmers.Jr, "*CAD/CAM : Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing*" Englewood Clifts, NJ. Prentice Hall, 1984.
8. Alam J.A.M., , "*Manajement database Dengan Microsofr Visual Basic 6.0*", PT. Alex Media Komputindo, Jakarta, 2002.

9. Aulia, Udink, , "*Automatic Feature Recognition From 2D Engineering Drawing*", Thesis. 1999.
10. Callahan, E, "*Microsoft Access 2000 Visual Basic for Aplications Fundamentals*", PT.Alex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
11. Chang, T.C, Wysk, R.A dan Wang, H.P. "*Computer Aided Manufacturing*", Prientice International, New Jersey, 1991.
12. H.S. Abdalla dan J.A.G. Knight, "*An Expert System for Concurrent Product and Process Design of Mechanical Part*", Proceeding, Institution of Mechanical Engineers (IMEchE) B: Journal of Engineering manufacture, 208(3), PP. 167-172, 1994.
13. Kusumo, S.A, "*Microsoft Visual Basic 6.0*", PT. Alex Media Komputindo, Jakarta. 2001.
14. Ostwald F.P, "*Cost Estimating for Engineering and Management*", Prientice International, New Jersey. 1991.
15. Tersine J.R, "*Principles of Inventory and materials Management*", Thirt Edition, Amsterdam, The Netherlands, 1988.
16. T.S. Giger and D.M Dilts, "*Automated design to Cost Integrating Costing Into the Design Decision*" Computer Aided Design, Jurnal PP.423-438,1996.
17. Soesianto, F. Nugroho, E. dan Santoso, P. "*Pemrograman Basic*", Andi Ofset Yogyakarta, 1985.