

PEMODELAN SISTEM PENGHITUNGAN TARIF MESIN PRODUKSI DENGAN MEMPERHITUNGGAN BEBAN LANGSUNG DAN TAK LANGSUNG

Hendri Van Hoten¹, Yatna Yuwana Martawirya², Sri Raharno²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu

Jln. W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu – 38371A

Telp./Fax.: 0736 21170/0736 22105

Email: hendri_m00@yahoo.com

² Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara, Institut Teknologi Bandung,

Jln. Ganesha no. 10 Bandung - 40135

Abstrak

Penelitian ini berhubungan dengan pemodelan sistem penghitungan tarif mesin produksi dengan memperhitungkan beban langsung dan tak langsung. Penghitungan tarif tersebut ditentukan melalui komponen-komponen ongkos yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan produksi bagi suatu industri. Komponen-komponen ongkos itu adalah ongkos daya, ongkos bahan habis, ongkos perawatan, ongkos penyusutan mesin dan ongkos tak langsung. Pada model ini, pembagian ongkos tak langsung untuk setiap mesin perkakas berdasarkan jam pemakaiannya dari total jam pemakaian semua mesin yang terdapat di workshop dalam periode waktu tertentu. Dalam model ini masing-masing bagian atau departemen dalam perusahaan menghitung ongkosnya sendiri. Dimana bagian tersebut dibedakan atas *cost center* dan *profit center*. *Profit center* akan menanggung ongkos sendiri dan ongkos dari *cost center* sesuai dengan alokasi tertentu. Ongkos bagi *profit center* inilah yang selanjutnya didistribusikan menjadi tarif mesin. Hasil dari penelitian ini adalah model sistem penghitungan tarif mesin produksi.

Kata kunci: *tarif mesin produksi, beban langsung, beban tak langsung.*

1 Pendahuluan

Bagi suatu industri manufaktur yang memanfaatkan mesin-mesin produksi untuk menghasilkan produk diperlukan perencanaan yang optimal dalam penentuan Harga Pokok produksi (HPP), khususnya terhadap ongkos proses. Salah satu komponen ongkos proses adalah tarif dari mesin yang digunakan untuk proses dalam rangka pembuatan suatu produk. Pada saat sekarang ini penentuan tarif mesin kurang proporsional. Hal ini terjadi karena tidak adanya data empirik yang konkret untuk menentukan ongkos operasi pada mesin tersebut. Metode yang sering dipakai adalah dengan berdasarkan ongkos penyusutan mesin saja. Dilihat dari segi konsep industri hal ini jelas kurang sesuai karena tidak akan mampu menentukan dan memprediksi keuntungan atau kerugian yang terjadi dari kegiatan proses produksi tersebut. Akibatnya pada saat mesin tidak dapat digunakan lagi, perusahaan tersebut tidak punya dana yang cukup untuk membeli

mesin baru. Hal ini tentu merupakan suatu indikator kegagalan dalam investasi. Apalagi mesin-mesin utama yang digunakan untuk membuat produk adalah mesin-mesin CNC. Investasi pengadaan mesin-mesin ini relatif besar.

Berdasarkan kondisi diatas, maka diperlukan suatu metoda yang bisa menyelesaikan dalam penentuan tarif mesin tersebut. Dalam penelitian ini metoda perhitungan tarif mesin berdasarkan beban langsung dan beban tak langsung yang diterimanya. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka akan dikembangkan suatu pemodelan sistem penghitungan tarif mesin.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Ongkos Produksi

Untuk menentukan ongkos produksi (satu proses produksi di antara beberapa urutan proses

yang erat berkesinambungan) bisa diuraikan menjadi ongkos penyiapan dan peralatan (*special tooling, fixture*), ongkos pemrosesan (*processing cost*), ongkos bahan habis (*consumable/cutters/tools cost*). Ongkos ini dapat dihitung dengan rumus berikut iniP[3] :

$$C_p = C_r + C_m + C_e ; \text{Rp/produk} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,

- C_p = ongkos produksi ; Rp/produk,
- C_r = ongkos penyiapan dan peralatan ; Rp/produk,
- C_m = ongkos pemrosesan ; Rp/produk,
- C_e = ongkos bahan habis/pahat ; Rp/produk.

Dalam suatu bagian yang seluruh prosesnya merupakan proses pemesinan, ongkos satuan proses dapat dinyatakan dalam bentuk ongkos operasi mesin yang diukur dalam rupiah per satuan waktu. Sedangkan untuk unit satuan prosesnya dapat dinyatakan dengan waktu pemesinan yang dialami oleh produk [3].

$$C_m = c_m \cdot t_m ; \text{Rp/produk} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana,

- C_m = ongkos pemesinan ; Rp/produk,
- c_m = ongkos operasi mesin ; Rp/jam mesin,
- t_m = waktu pemesinan ; jam mesin/produk.

Dari rumus 2 terdapat komponen ongkos operasi mesin. Dimana ongkos operasi inilah yang dijadikan dasar sebagai tarif mesin. Secara umum ongkos operasi per satuan waktu dibedakan atas ongkos tetap, ongkos langsung dan ongkos tak langsung. Rumus dari ongkos operasi yaitu[3] :

$$C_j = C_f + C_d + C_i ; \text{Rp/tahun} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana,

- C_j = ongkos operasi ; Rp/tahun,
- C_f = ongkos langsung ; Rp/tahun,
- C_d = ongkos langsung ; Rp/tahun,
- C_i = ongkos tak langsung ; Rp/tahun.

Berikut akan dijelaskan masing-masing tentang komponen ongkos operasi.

2.2 Ongkos tetap

Ongkos tetap adalah komponen ongkos yang muncul akibat kepemilikan suatu mesin oleh perusahaan. Ongkos tetap akan selalu membebani perusahaan, baik mesin berproduksi atau tidak sama sekali. Ongkos tetap atas kepemilikan suatu mesin salah satunya adalah ongkos penyusutan[3].

2.2.1 Ongkos penyusutan

Suatu mesin/alat yang digunakan dan dirawat dengan baik, pada masa yang akan datang akan tiba saatnya untuk dipertimbangkan pemakaiannya untuk jangka waktu selanjutnya. Oleh sebab itu, untuk setiap pembelian mesin harus diperkirakan umur pakainya. Waktu pemanfaatan atau umur pakai yang dibagi dengan beberapa periode, maka setiap periode akan ada beban/ongkos yang disebut penyusutan[3].

Perhitungan ongkos penyusutan dapat dilakukan dengan 3 metoda[3] :

1. Penyusutan linier.

Penyusutan linier diperoleh dengan membagi harga awal mesin/alat dan waktu taksiran umur pakai mesin. Rumus penyusutannya adalah :

$$C_D = C_0/y ; \text{Rp/periode} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana,

- C_D = ongkos penyusutan ; Rp/periode,
- C_0 = harga awal mesin ; Rp,
- y = jumlah periode penyusutan; periode, umumnya dalam tahun.

2. Penyusutan sebagai ongkos tetap mesin.

Penyusutan dapat dianggap sebagai ongkos tetap mesin dengan melibatkan bunga dan harga pembukuan dalam perhitungannya. Selengkapnya dapat dilihat pada rumus berikut :

$$C_{fx} = \frac{C_0}{y} + C_B \cdot I_{pti} ; \text{Rp} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana,

- C_{fx} = ongkos tetap pada tahun kepemilikan-x ; Rp,
- C_B = harga pembukuan; Rp,
- I_{pti} = persentase total bunga, pajak, asuransi; %.

Harga pembukuan merupakan harga imajiner dari suatu mesin berdasarkan aspek lama pemakaiannya, dapat dirumuskan, yaitu :

$$C_B = C_0 \left(1 - \frac{x-1}{y} \right) ; \text{Rp} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana,

- x = Tahun kepemilikan mesin ; tahun.

3. Penyusutan pertengahan.

Untuk menentukan penyusutan pertengahan digunakan rumus berikut :

$$C_f = C_0 \left(\frac{1}{y} + I_{pti} \frac{y+1}{2y} \right) ; \text{Rp} \dots\dots\dots (7)$$

Penentuan rumus ini diturunkan dari rumus (5) dengan memasukkan nilai $x = \frac{y}{2} + 1/2$, sehingga didapatkan rumus (7).

2.3 Ongkos langsung

Ongkos langsung adalah komponen ongkos yang muncul akibat pemakaian mesin untuk berproduksi. Komponen penyusun ongkos langsung pada mesin umumnya berdasarkan pada ongkos daya yang dipakai, ongkos pemeliharaan dan ongkos bahan habis. Masing-masing dari komponen ongkos tersebut tidak bisa dengan cermat dan teliti dikaitkan dengan perubahan pemanfaatan mesin. Perhitungannya dilakukan dengan suatu rumus pendekatan[3]. Rumus dari masing-masing ongkos ini dapat kita lihat pada penjelasan berikut ini.

1. Ongkos daya (C_{dy}):

$$C_{dy} = \frac{P_m \times W_{tot} \times E_{up}}{P_{mt} \times 60} \quad (8)$$

Dimana,

- P_m = daya nominal mesin ; kW,
- P_{mt} = daya nominal total seluruh mesin; kW,
- W_{tot} = jumlah daya terpasang di bagian *profit center* ; kW.
- E_{up} = harga listrik ; Rp/kWh.

$$C_{dy} = P_m \times \epsilon_b \times A_{av} \times E_{up} \quad (9)$$

Dimana,

- ϵ_b = efisiensi beban ; %,
- A_{av} = aktivitas pemesinan rata-rata ; %.

2. Ongkos perawatan mesin (C_{main})[2]:

$$C_{main} = C_{pm} + C_{sp} \quad (10)$$

$$C_{pm} = \frac{E_{pm}}{j_i \times T_{pm}} \quad (11)$$

$$C_{sp} = \frac{E_{sp}}{T_{sp}} \quad (12)$$

Dimana ,

- C_{pm} = ongkos perawatan rutin ; Rp/min,
- C_{sp} = ongkos suku cadang ; Rp/min.
- E_{pm} = biaya perawatan ; Rp.
- j_i = jumlah waktu pakai mesin dalam setahun ; min/tahun.
- T_{pm} = periode pemberlakuan perawatan ; tahun.

E_{sp} = harga beli suku cadang ;Rp.

T_{sp} = umur pakai suku cadang ; min.

3. Ongkos bahan habis (C_{con})[2]:

$$C_{con} = \frac{E_{con}}{j_i} \quad (13)$$

Dimana ,

E_{con} = harga beli bahan habis dalam setahun ; Rp/tahun.

2.4 Ongkos tak langsung

Ongkos tak langsung adalah semua ongkos yang oleh pengelola perusahaan tidak langsung dikaitkan dengan suatu mesin (unit produksi) melainkan dipakai oleh beberapa unit produksi. Ongkos ini akan lebih sulit untuk dihitung secara cermat (terperinci) dan teliti (tidak salah), karena menyangkut semua struktur organisasi perusahaan[3]. Untuk memudahkan perhitungan dilakukan pemisahan antara sumber pemberi ongkos, yaitu *profit center* dan *cost center*.

Yang dimaksud dengan *profit center* adalah bagian dari perusahaan di mana mesin ditempatkan dan merupakan bagian berproduksi. Yang termasuk bagian ini misalnya, bagian pemesinan, bagian pengelasan, bagian pengecoran, dan lain-lain.

Yang dimaksud dengan *cost center* adalah bagian perusahaan yang tidak menangani produksi secara langsung (tidak menjual jasa ke luar tetapi bisa juga dianggap “menjual jasa” ke dalam perusahaan sendiri untuk menjalankan usaha). Yang termasuk bagian ini misalnya, bagian administrasi, bagian perencanaan produksi, bagian marketing, dan lain-lain.

2.4.1 Pembagian ongkos tak langsung.

Suatu bagian *profit center* akan menerima beban atau ongkos total tak langsung dari bagian *cost center* (sesuai cara pembagiannya) ditambah ongkosnya sendiri (karyawan, ruang, peralatan dan pengeluaran lainnya), kemudian dibebankan pada setiap mesin yang berada pada bagian tersebut dengan pembagian tertentu. Dengan demikian, ongkos tak langsung bagi suatu mesin dapat dirumuskan sebagai berikut[3] :

$$C_i = w_i(C_F + w_F C_T) \quad (14)$$

Dimana ,

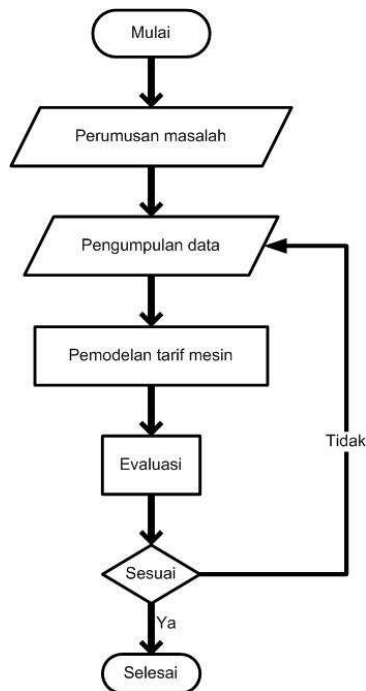
- C_i = ongkos tak langsung bagi mesin ; Rp/tahun,
- C_F = ongkos total bagi bagian *profit center* ; Rp/tahun.

- C_i = ongkos total tak langsung dari seluruh *cost center* ; Rp/tahun.
 W_i = faktor pemberat untuk bagian *profit center* yang bersangkutan.
 W_F = faktor pemberat untuk mesin.

3 Metodologi Penelitian

3.1 Tahapan penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian ini harus mengikuti kaedah yang sudah berlaku. Diagram alir tahapan ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Penjelasan dari tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap pernyataan persoalan.

Pada tahap ini ditemui persoalan di lapangan bahwa pada penentuan tarif mesin-mesin produksi di industri manufaktur kurang proporsional. Tarif mesin yang merupakan komponen penting dalam penentuan ongkos proses produksi harus sesuai dengan sebenarnya. Hal ini tentunya akan berpengaruh juga untuk penentuan HPP (Harga Pokok Produksi). Jika HPP sesuai dengan sebenarnya, maka akan membantu perusahaan dalam meningkatkan persaingan usaha dengan perusahaan lainnya dalam mencari konsumen.

2. Tahap pengumpulan data.

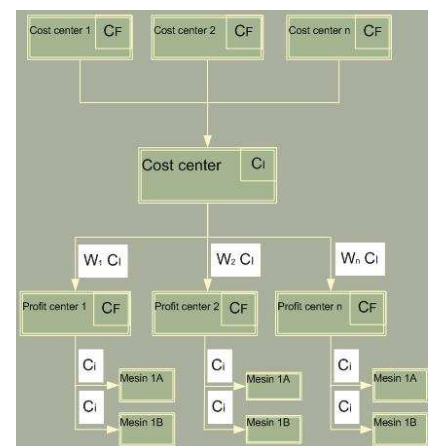
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi-informasi yang dimanfaatkan nantinya untuk pembuatan model penghitungan tarif mesin tersebut.

3. Tahap pemodelan.

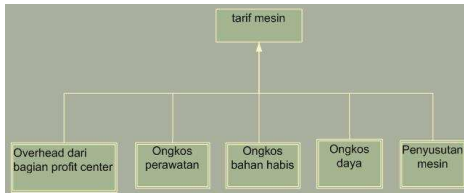
Pada tahap ini dilakukan pembuatan model berdasarkan data dan informasi yang kita dapatkan pada tahap sebelumnya. Dimana model ini merupakan model basis data yang berorientasi obyek. Dimana rancangan modelnya dibuat dengan menggunakan *software DBDesignerFork*. Setiap model yang dibuat akan dilakukan evaluasi. Jika sudah sesuai dengan yang diinginkan, maka selesai pembuatan modelnya. Jika tidak sesuai, maka diulangi lagi sampai didapatkan model yang sesuai keinginan.

3.2 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metoda pemisahan antara bagian di dalam perusahaan menjadi departemen produksi (*profit center*) dan departemen jasa (*cost center*). *Profit center* akan menanggung ongkosnya sendiri dan ongkos tak langsung dari *cost center*. Besarnya pembebanan terhadap masing-masing *profit center* berdasarkan luas area (m^2) yang ditematinya. Masing-masing *profit center* membagikan ongkosnya pada masing-masing mesin berdasarkan jam pemakaiannya. Ongkos dari bagian *profit center* dan ongkos mesin itu sendiri merupakan ongkos operasinya. Ongkos inilah yang dijadikan dasar untuk menetapkan harga tarif mesin. Ilustrasi dari metoda perhitungan ini seperti yang ditunjukkan gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Gambar metoda pembagian ongkos.



Gambar 3. Gambar komponen penyusun tarif mesin.

Dari keterangan dan gambar diatas dapat dikembangkan suatu sistem pemodelan untuk penghitungan tarif mesin-mesin produksi. Tujuan dari pemodelan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan struktur dari obyek-obyek yang terlibat dalam sistem penghitungan tarif mesin.
2. Mengetahui kepemilikan data, hubungan dan komunikasi antar obyek.
3. Mendokumentasikan analisis yang sudah dilakukan, sehingga memudahkan pengembangan sistem lebih lanjut.

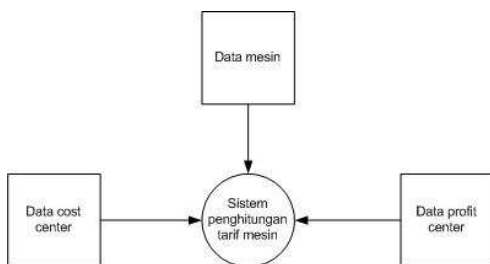
Kemampuan sistem penghitung tarif mesin yang diinginkan adalah sebagai berikut :

1. Memiliki fungsi penghitungan tarif mesin dengan rumus yang diberikan.
2. Memiliki fungsi pengelolaan data seperti penambahan, perbaikan dan penghapusan data.
3. Memiliki kemampuan untuk tidak memperhitungkan kembali tarif mesin yang terjadi bila periode pemberlakuannya telah terlewati.
4. Memiliki fungsi penyajian data dan hasil penghitungan.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

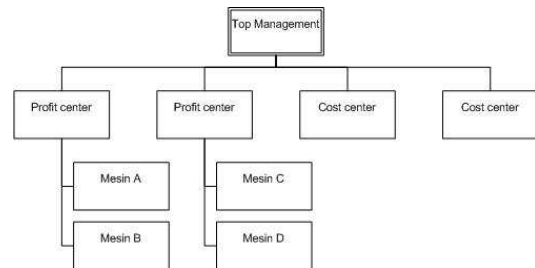
Dalam sistem penghitungan tarif mesin data utama yang dibutuhkan adalah data mesin, data *profit center* dan data *cost center*. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram kebutuhan data sistem penghitungan tarif mesin.

Data yang digunakan tersebut diklasifikasikan dalam bentuk model basis data. Untuk

memudahkan pembuatan model basis data tersebut terlebih dahulu kita gambarkan model bisnis dari sebuah perusahaan manufaktur. Dimana model ini memberikan gambaran tentang struktur organisasi yang ada di perusahaan manufaktur. Pendekatan dari bentuk struktur tersebut diarahkan untuk membantu sistem penghitungan tarif mesin. Pada struktur tersebut terdapat bagian top management, *profit center*, *cost center* dan mesin. Dalam pembuatan model basis data bagian top management dikelompokkan dalam *cost center*. Model ini dapat dilihat seperti gambar 5.

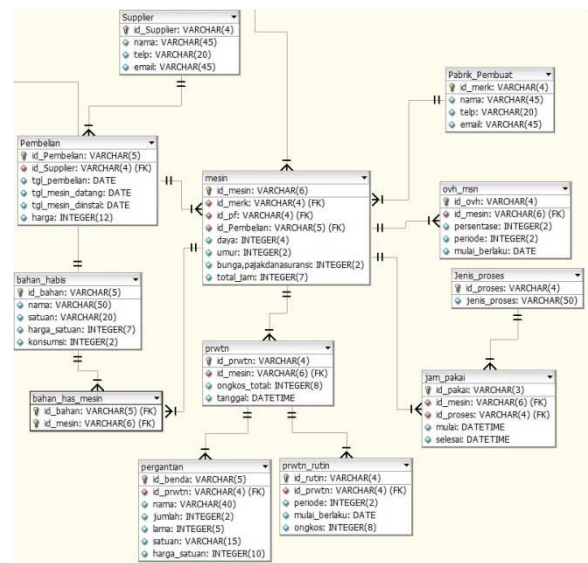


Gambar 5. Diagram bisnis model suatu perusahaan manufaktur.

Model yang dikembangkan dalam bentuk basis data adalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Physical data model* sistem pengelolaan mesin.

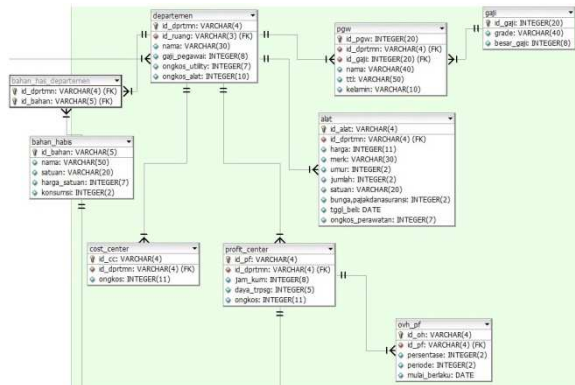
Model data ini dibuat untuk menampung informasi mengenai mesin yang digunakan dalam proses produksi. Diagram PDM dari model ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. PDM sistem pengelolaan mesin.

2. *Physical data model* sistem pengelolaan bagian atau departemen, peralatan dan pegawai.

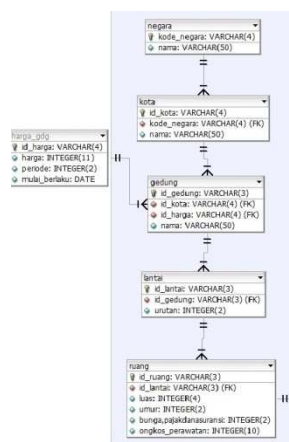
Model data ini dibuat untuk menampung informasi mengenai departemen. Apakah departemen tersebut sebagai *cost center* atau *profit center*. Model ini juga menunjukkan data aset atau peralatan yang akan mempengaruhi tarif mesin. Data model pegawai dalam sistem ini diperlukan untuk mendapatkan data gaji pegawai yang terdapat di suatu departemen perusahaan. Diagram PDM dari model ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. PDM sistem pengelolaan departemen, peralatan dan pegawai.

3. Physical data model lokasi.

Model data ini dibuat untuk menampung informasi mengenai lokasi suatu departemen. Tujuannya adalah untuk menunjukkan lokasi dimana suatu aset atau mesin berada. Model ini dibuat untuk memudahkan suatu perusahaan dalam mengetahui lokasi mesinnya. Diagram PDM dari model ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. PDM lokasi.

4.2 Pembahasan

Dari hasil pada bagian 4.1 diatas dapat dilihat rancangan *physical data model* sistem penghitungan tarif mesin. Model ini merupakan rancangan awal dari sistem penghitungan tarif mesin. Pemodelannya baru mengembangkan

sebagian dari data yang dibutuhkan. Masih banyak model dari data yang bisa diuraikan lebih rinci lagi. Masih bisa dikembangkan entitas-entitas lainnya terutama yang nantinya dimanfaatkan sebagai *interface* dan data base pada pengembangan perangkat lunak nantinya. Sehingga sistem yang dikembangkan semakin fleksibel dan mudah untuk dikelola.

Algoritma untuk pengambilan keputusan pemberlakuan atribut suatu entitas dalam sebuah model sebagai komponen penghitungan tarif mesin belum digambarkan pada penelitian ini. Hal ini dapat dikembangkan untuk penelitian berikutnya.

5 Kesimpulan

Dari keterangan diatas dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Untuk menghitung tarif suatu mesin dalam pelaksanaan kegiatan produksi diperlukan komponen data yang lengkap agar didapatkan harga sebenarnya.
2. Pemodelan penghitungan tarif mesin ini dirancang dalam bentuk basis data. Model tersebut adalah sebagai berikut :
 - a. PDM sistem pengelolaan mesin,
 - b. PDM sistem pengelolaan departemen, peralatan dan pegawai,
 - c. PDM lokasi.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai rasa hormat saya, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Prof. Dr. Ir. Yatna Yuwana Martawirya dan bapak Dr. Sri Raharno, MT yang telah banyak membimbing dan memberikan arahan dalam pembuatan makalah ini.

Daftar Pustaka

- [1] Martawirya, Y. Y., "Sistem Produksi Terdistribusi mandiri (SPTM) I", (2011) Mechanical Production Engineering, FTMD-ITB, Bandung.
- [2] Martawirya, Y. Y., "Sistem Produksi Terdistribusi mandiri (SPTM) II", (2011) Mechanical Production Engineering, FTMD-ITB, Bandung.
- [3] Rochim, T., "Proses Pemesinan buku 3: Optimisasi Proses Pemesinan, Ongkos

- Operasi”, (2007) Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [4] Soenarto, K., “Perancangan Algoritma Perhitungan Laba/Rugi Berdasarkan Pemisahan Kegiatan Pendukung Produksi Menjadi Profit Center Dan Cost Center Untuk Mendukung Konsep Sistem Produksi Terdistribusi Mandiri (SPTM)”, (2003), Skripsi Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.