

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1. PENDAHULUAN

Aktivitas yang diteliti dalam penelitian ini adalah aktivitas pasangan dinding bata serta plesteran dan acian. Metode pengumpulan data ada dua macam, yaitu dengan menggunakan kuesioner dan pengamatan lapangan. Hasil kuesioner dianalisa secara deskriptif untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas.

Pengamatan lapangan dilakukan dengan mencatat produktivitas pekerja lapangan dan karakteristik faktor-faktor yang berpengaruh. Karakteristik faktor adalah hal-hal yang berhubungan erat dengan faktor yang diperoleh dari hasil kuesioner. Karakteristik faktor ini selanjutnya dikuantifikasi dengan memberikan nilai. Hasil pengamatan lapangan dianalisa dengan regresi untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh dan menentukan persamaan regresi. Pada persamaan regresi, produktivitas merupakan variabel bergantung (*dependent variabel*) dan faktor-faktor yang mempengaruhinya merupakan variabel perubah bebas (*independent variable*). Persamaan regresi ini digunakan sebagai dasar penyusunan durasi aktivitas. Durasi aktivitas dihubungkan dengan biaya aktivitas untuk memperoleh grafik hubungan biaya dan durasi aktivitas.

2. OBYEK PENELITIAN

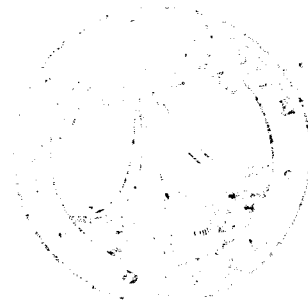
Responden kuesioner untuk kedua aktivitas adalah para mandor dan pengawas lapangan. Pengamatan lapangan dilakukan dengan mengambil pekerja lapangan sebagai obyek. Pekerja lapangan di sini adalah mandor/pengawas pekerjaan, tenaga ahli/tukang dan tenaga pembantu.

Lokasi pengamatan untuk aktivitas pemasangan bata serta aktivitas plesteran dan acian ini adalah proyek pertokoan “Nirwana Eksekutif”, proyek gedung gereja “Yayasan Bukit Zion”, proyek gedung perkantoran “Graha Sutomo”, proyek gedung perkantoran “Halim Sakti” dan proyek rumah tinggal “PT. Megah Bangun Anugerah”. Proyek yang diamati berlokasi di wilayah Surabaya.

3. METODE PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner dan pengamatan lapangan. Dalam penyebarannya, kuesioner ada yang ditanyakan secara langsung jika mandor/pengawas keberatan untuk mengisinya dan ada yang diisi sendiri oleh mandor/pengawas lapangan.

Kuesioner yang ada di bagi dalam 3 bagian yaitu subyek, faktor luar dan obyek. Subyek di sini adalah pekerja sendiri, faktor luar adalah hal-hal yang memotivasi pekerja dan obyek adalah kesulitan yang dihadapi oleh pekerja selama berlangsungnya proyek. Faktor-faktor tersebut secara garis besar dibagi menjadi 4 faktor yaitu pekerja, fasilitas pendukung, area kerja dan kemampuan mandor/pengawas. Faktor ini dibagi lagi menjadi subfaktor-subfaktor yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. Pengamatan lapangan dilakukan



dengan mencatat produktivitas harian serta karakteristik dari faktor-faktor yang berpengaruh pada hasil analisa kuesioner.

3.1 Kuesioner

Kuesioner berupa pertanyaan pilihan, di mana setiap pertanyaan dilengkapi dengan pilihan bobot angka satu sampai dengan enam. Diharapkan bahwa responden dapat memilih salah satu dari pilihan yang ada. Angka satu sampai dengan tiga menyatakan faktor-faktor tersebut kurang berpengaruh sedangkan angka empat sampai dengan enam menyatakan bahwa faktor tersebut cukup berpengaruh.

Jumlah responden untuk kuesioner adalah 20 orang pengawas dan mandor. Waktu penyebaran kuesioner dimulai tanggal 25 Maret 2002 sampai dengan 6 April 2002.

3.2 Pengamatan Lapangan

Produktivitas yang dicatat adalah produktivitas harian, di mana produktivitas harian ini merupakan produktivitas rata-rata kelompok kerja. Asumsi yang dipakai adalah produktivitas setiap pekerja dalam kelompok kerja dianggap sama dengan produktivitas rata-rata tersebut. Satuan dari produktivitas harian ini dinyatakan dalam satuan kuantitas/volume hasil dibagi dengan jam kerja orang. Karakteristik faktor-faktor yang dicatat adalah karakteristik faktor-faktor berpengaruh yang ada pada saat pengamatan.

Pekerjaan yang termasuk pada aktivitas pasangan dinding bata meliputi meliputi penyusunan bata, pembuatan perancah, pengecoran kolom praktis. Pekerjaan yang termasuk dalam plesteran/acian adalah pembuatan perancah dan pekerjaan plesteran/acian.

3.3.1 Aktivitas Pasangan Dinding Bata

Pengamatan lapangan untuk aktivitas pasangan dinding bata dilakukan dua kali pertama pada tanggal 4 Februari 2002 sampai dengan 16 Februari 2002. Pengamatan pertama dilakukan untuk mengetahui keadaan sesungguhnya dari proyek sehingga dapat dilakukan hal-hal yang berkenaan dengan penyebaran kuesioner. Pengamatan kedua dilakukan pada tanggal 22 April 2002 sampai dengan 4 Mei 2002. Pada pengamatan kedua dilakukan pencatatan volume kerja, durasi kerja dan faktor yang mempengaruhi pekerjaan pada aktivitas yang diamati (Lampiran 5 dan Lampiran 6). Pengamatan dilakukan oleh peneliti dengan bantuan teman setiap hari, dari mulainya jam kerja sampai berakhirnya jam kerja. Jam kerja pada proyek pengamatan adalah sama yaitu dimulai pukul 07.30 sampai dengan 14.00. Lembur dilakukan hanya sampai dengan pukul 18.00. Produktivitas pada aktivitas pasangan dinding bata diperoleh dengan membagi kuantitas luas hasil dengan jam kerja orang yang diperlukan. Jam kerja orang adalah durasi aktivitas (jam) yang dikalikan dengan jumlah pekerja dalam satu kelompok kerja. Pekerja yang dimaksud di sini meliputi pengawas/mandor, tukang batu dan tukang pembantu.

Durasi aktivitas pasangan dinding bata diperoleh dengan menjumlahkan durasi penyusunan bata, pembuatan bekisting dan pengecoran kolom praktis serta pembuatan perancah. Rumusan produktivitas untuk pasangan dinding bata dapat dilihat pada persamaan (1) berikut ini:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Luasan dinding}}{n_{\text{orang}} \cdot (t_{\text{bata}} + t_{\text{kolom}} + t_{\text{perancah}})} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- Luasan dinding = luasan dinding yang dihasilkan dalam satu hari kerja (m²)
- n_{orang} = jumlah pekerja dalam satu kelompok kerja (orang)
- t_{bata} = durasi penyusunan bata (jam)
- t_{kolom} = durasi pembuatan kolom praktis (jam)
- t_{perancah} = durasi pembuatan perancah (jam)

Perhitungan durasi penyusunan bata, pembuatan kolom praktis serta pembuatan perancah dilakukan secara terpisah. Pemisahan ini dilakukan karena pembuatan bekisting, kolom praktis dan perancah pada aktivitas pasangan bata dilakukan pada hari yang berbeda. Biasanya pembesian kolom praktis sudah dipersiapkan sebelumnya hanya tinggal mengikatkannya.

3.3.2 Aktivitas Plesteran dan Acian

Pengamatan lapangan untuk aktivitas plesteran dan acian dilakukan dua kali sama seperti pada aktivitas pasangan dinding bata yaitu pertama pada tanggal 4 Februari 2002 sampai dengan 16 Februari 2002. Pengamatan pertama dilakukan untuk mengetahui keadaan sesungguhnya dari proyek sehingga dapat dilakukan hal-hal yang

berkenaan dengan penyebaran kuesioner. Pengamatan kedua dilakukan pada tanggal 22 April 2002 sampai dengan 4 Mei 2002. Pada pengamatan kedua dilakukan pencatatan volume kerja, durasi kerja dan faktor yang mempengaruhi pekerjaan pada aktivitas yang diamati (Lampiran 5 dan Lampiran 6). Pengamatan dilakukan oleh peneliti dengan bantuan teman setiap hari, dari mulainya jam kerja sampai berakhirnya jam kerja. Jam kerja pada proyek pengamatan adalah sama yaitu dimulai pukul 07.30 sampai dengan 14.00. Lembur dilakukan hanya sampai dengan pukul 18.00.

Produktivitas pada aktivitas plesteran/acian diperoleh dengan membagi kuantitas luas hasil dengan jam kerja orang yang diperlukan. Jam kerja orang adalah durasi aktivitas (jam) yang dikalikan dengan jumlah pekerja dalam satu kelompok kerja. Pekerja yang dimaksud di sini meliputi pengawas/mandor, tukang batu dan tukang pembantu.

Durasi aktivitas plesteran/acian dapat diperoleh dengan menjumlahkan durasi pekerjaan plesteran/acian serta pembuatan perancah.

Rumusan produktivitas untuk plesteran/acian seperti pada persamaan (2) berikut ini:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Luasan dinding}}{n_{\text{orang}} \cdot (t_{\text{plesteran/acian}} + t_{\text{perancah}})} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

- Luasan dinding = luasan dinding yang dihasilkan dalam satu hari kerja (m^2)
- n_{orang} = jumlah pekerja dalam satu kelompok kerja (orang)
- $t_{\text{plesteran/acian}}$ = durasi pekerjaan plesteran atau acian (jam)
- t_{perancah} = durasi pembuatan perancah (jam)

4. METODE ANALISA DATA

Metode analisa data yang dilakukan pada penelitian ini ada 2 macam, yaitu analisis deskriptif dan analisis regresi. Analisis Deskriptif ini menunjukkan besarnya tingkat pengaruh/bobot faktor rata-rata berdasarkan pendapat responden. Faktor-faktor hasil kuesioner dengan bobot lebih besar atau sama dengan tiga dipilih sebagai faktor-faktor yang diamati pada pengamatan lapangan yang berupa data-data produktivitas dan karakteristik dari data-data yang mempengaruhinya. Analisa regresi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan program komputer "Minitab".

Dalam analisa regresi yang dilakukan, subfaktor-subfaktor yang ada diusahakan untuk diminimalkan agar lebih mudah dalam pengolahan datanya. Penggabungan antara subfaktor-subfaktor yang ada dilakukan dengan cara yaitu bantuan program komputer "SPSS". Pengujian untuk mengetahui hubungan antara tiap faktor disebut uji korelasi (Korelasi Bivariate). Angka korelasi berkisar pada 0 (tidak ada korelasi sama sekali) dan 1 (korelasi sempurna). Sebenarnya tidak ada ketentuan yang tepat mengenai apakah angka korelasi tertentu menunjukkan tingkat korelasi yang sangat tinggi atau lemah, namun bisa dijadikan pedoman sederhana, bahwa angka korelasi dibawah 0,5 menunjukkan korelasi yang lemah sedangkan diatas 0,5 korelasi kuat.

4.1 Metode Analisis Deskriptif Kuesioner

Metode analisa deskriptif dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata bobot dari subfaktor-subfaktor yang ditanyakan pada kuesioner.

Nilai-nilai rata-rata ini merupakan hasil pembagian antara jumlah bobot nilai yang telah dipilih para responden dengan jumlah responden. Rumusan untuk menghitung nilai rata-rata bobot dapat dilihat pada persamaan (3).

$$\text{Nilai rata - rata bobot} = \frac{\sum \text{bobot}}{\sum \text{responden}} \dots\dots\dots (3)$$

Jumlah rata-rata yang terletak di antara satu sampai dengan tiga digolongkan sebagai faktor yang kurang berpengaruh, sedang jumlah rata-rata lebih dari tiga sampai dengan enam digolongkan sebagai faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas. Pengamatan lapangan dilakukan dengan mengamati karakteristik faktor-faktor tersebut.

4.2 Metode Analisis Regresi Linear Berganda

Metode analisis regresi digunakan untuk menentukan persamaan regresi linear antara produktivitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada dasarnya ada 5 tahap, yaitu penentuan persamaan regresi, pengujian hasil persamaan regresi, pengujian sisaan (residual) dan penentuan simpangan baku dari produktivitas dan penentuan batasan perubah bebas. Pemeriksaan terhadap persamaan regresi dilakukan dengan melakukan dua macam pengujian, yaitu uji F dan uji t.

4.2.1 Penentuan Persamaan Regresi

Bentuk umum persamaan regresi linear berganda dengan dua variabel bebas dengan ordo 1 dapat dilihat pada persamaan (4) berikut ini:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

- \hat{Y} = perubah/variabel tergantung (produktivitas rencana)
- b_0 = konstanta
- b_1, b_2 = koefisien variabel bebas
- X_1, X_2 = variabel bebas

Penentuan persamaan regresi linear dilakukan dengan metode kuadrat terkecil (*least square method*). Melalui metode ini diperoleh persamaan yang disebut persamaan normal (Draper and Smith, 1981) berikut ini:

$$\sum Y = nb_0 + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 \dots\dots\dots(5)$$

$$\sum X_1Y = b_0 \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1X_2 \dots\dots\dots(6)$$

$$\sum X_2Y = b_0 \sum X_2 + b_1 \sum X_1X_2 + b_2 \sum X_2^2 \dots\dots\dots(7)$$

Tingkat pengaruh perubah bebas/faktor-faktor (X_1 dan X_2) terhadap perubah tergantung atau produktivitas ditentukan oleh besarnya koefisien determinasi (R^2). Nilai R^2 menunjukkan prosentase data yang mendukung model persamaan, nilai R^2 berkisar antara 0 sampai dengan 100%.

4.2.2 Pemeriksaan Persamaan regresi

Uji F atau uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan semua faktor-faktor (X_1 dan X_2) secara bersamaan

terhadap besarnya produktivitas. Pada penelitian ini digunakan tingkat keyakinan 95%. Faktor-faktor tersebut dapat dinyatakan mempunyai hubungan terhadap besarnya produktivitas bila besarnya angka signifikansi (Sig.) pada hasil perhitungan "SPSS" berada di antara 0 sampai dengan 0,05. apabila angka signifikansi keluar dari kisaran 0 sampai dengan 0,05 berarti asumsi awal bahwa model persamaan adalah linear tidak dipenuhi, sehingga dengan demikian harus digunakan model persamaan nonlinear.

Pengujian koefisien regresi berganda dilakukan dengan tujuan untuk menguji ada atau tidaknya pengaruh setiap faktor produktivitas (X_1 atau X_2) secara satu persatu terhadap produktivitas (Y). Pengujian yang dilakukan disebut uji t. Sama halnya pada pengujian ketidakpasan model, faktor yang diuji mempunyai hubungan bila besar angka signifikansi berada di antara 0 sampai dengan 0,05. berarti tidak terdapat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas, sehingga dengan demikian produktivitas rencana yang digunakan adalah produktivitas rata-rata hasil pengamatan lapangan.

4.2.3 Pengujian Sisaan/Residu

Asumsi dari persamaan regresi ini adalah bahwa sisaan data yang terjadi di sekitar garis regresi membentuk distribusi normal, tidak terjadi ketergantungan/hubungan antara satu sisaan dengan sisaan yang lain dan terjadi keseragaman variasi antara sisaan (Drapper, 1988). Sisaan/residu (e_i) didefinisikan sebagai selisih antara nilai hasil produktivitas amatan

(Y_i) dengan nilai hasil produktivitas model (\bar{Y}). Uji sisaan (residual) dilakukan untuk pemenuhan asumsi-asumsi tersebut. Uji sisaan terdiri dari tiga bagian, yaitu uji normalitas, uji independen dan uji identik.

- Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji asumsi bahwa sisaan yang terjadi berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan secara-visual pada grafik normalitas, yaitu dengan melihat seberapa jauh penyimpangan distribusi kumulatif sisaan terhadap distribusi normal kumulatif.

Absis (sumbu x) pada grafik normalitas merupakan distribusi kumulatif sisaan yang diamati sedang ordinatnya merupakan distribusi normal kumulatif. Titik-titik sisaan yang mempunyai distribusi kumulatif sama dengan distribusi kumulatif normal berada pada garis diagonal grafik, sehingga dengan demikian dekat titik-titik sisaan terhadap garis diagonal tersebut menunjukkan bahwa asumsi distribusi normal pada sisaan mendekati kebenaran.

- Uji Ketidaktergantungan

Uji ketidaktergantungan (*independent*) digunakan untuk menguji asumsi bahwa tidak terdapat ketergantungan antara kesalahan suatu pengamatan dengan pengamatan yang lain. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai besaran Durbin-Watson dengan nilai minimum (D_u) yang tercantum pada Lampiran 12.

Selain ini dapat pula dilihat secara visual pada grafik sisaan-urutan amatan (*Residual versus Order of the Data*). Absis pada grafik ini menunjukkan nilai prediksi, sedang ordinat grafik menunjukkan sisaan.

Asumsi identik dipenuhi jika titik-titik koordinat yang terjadi menyebar secara merata (Drapper, 1992).

- Uji Identik

Uji identik digunakan untuk menguji asumsi bahwa variasi antara satu kesalahan dengan kesalahan yang lain besarnya relatif sama. Uji identik ini diperlihatkan pada grafik sisaan nilai prediksi (Residual versus Fitted Value). Absis pada grafik ini menunjukkan nilai prediksi, sedang ordinat grafik menunjukkan sisaan. Asumsi identik dipenuhi jika titik-titik koordinat yang terjadi menyebar secara merata (Drapper, 1992).

4.2.4 Pengontrolan Hasil Persamaan Regresi

Pengontrolan hasil persamaan regresi dilakukan dengan membandingkan nilai produktivitas hasil pengamatan dengan nilai kisaran produktivitas simpangan baku persamaan. Semakin banyak nilai produktivitas yang melebihi nilai kisaran menunjukkan model tersebut ada gejala ketidakcocokan. Hal ini terjadi akibat adanya faktor-faktor lain yang belum diperhitungkan.

Rumus umum nilai kisaran perubah tergantung (produktivitas) untuk tingkat kepercayaan 95% (Drapper & Smith, 1981) dapat dilihat pada persamaan 8.

$$\text{Kisaran Nilai Perubah Tergantung} = \hat{Y}_0 \pm 2,609 \cdot \left\{ 1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{\sum (X_0 - \bar{X})^2} \right\}^{1/2} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana:

\hat{Y}_0 = Nilai produktivitas rencana

n = Jumlah data

X_0 = Nilai perubah bebas yang diamati

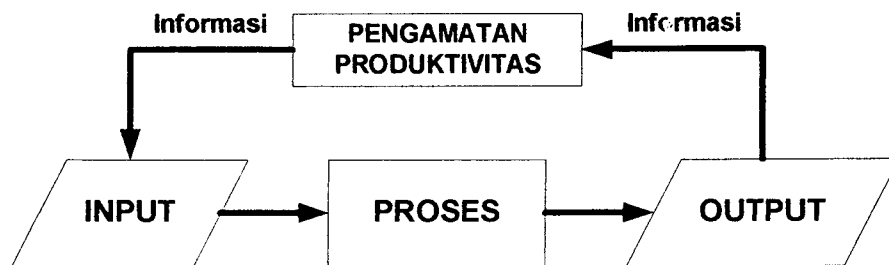
\bar{x} = Nilai perubah bebas rata-rata
s = Galat baku (standar error)

4.2.5 Penentuan Batasan Nilai Perubah Bebas

Nilai perubah bebas terbatas pada lingkup data pengamatan (Drapper, 1992). Artinya persamaan regresi yang telah diperoleh hanya berlaku untuk nilai-nilai perubah bebas yang pernah ada pada data sumber. Nilai-nilai perubah bebas yang berada di luar batasan tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan perubah tergantung.

5. PROGRAM KOMPUTER

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan berupa data produktivitas dan faktor pengaruhnya diolah dalam suatu program komputer. Program komputer dibuat dengan tiga program pendukung, yaitu *Microsoft Visual FoxPro*, *Microsoft Visual Basic* dan *Minitab*. Penggunaan ketiga program pendukung tidak dapat dipisahkan dalam program yang akan dibuat, ketiga program saling mendukung satu dengan yang lain. Data yang masuk dalam program dikumpulkan dan disimpan dalam bentuk *database*. *Database* adalah sekelompok data yang saling berhubungan dan dapat diolah menjadi informasi yang diperlukan. Proses pemasukkan data, pengolahan data sampai dengan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model Skematis Program Komputer

- *Input*

Pemasukkan data ke dalam program dilakukan pada tahap ini. Data yang masuk berupa data produktivitas dan faktor pengaruhnya.

- *Proses*

Pengolahan data dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan dimasukkan ke program. Dalam memasukkan data haruslah sebanyak mungkin. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil persamaan regresi linier yang baik. Data-data diperoleh dari pengamatan lapangan dan penyebaran kuesioner.

- *Output*

Hasil yang diperoleh dari program ini adalah berupa grafik yang menggambarkan slope percepatan aktivitas pengamatan yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam mempercepat durasi proyek.

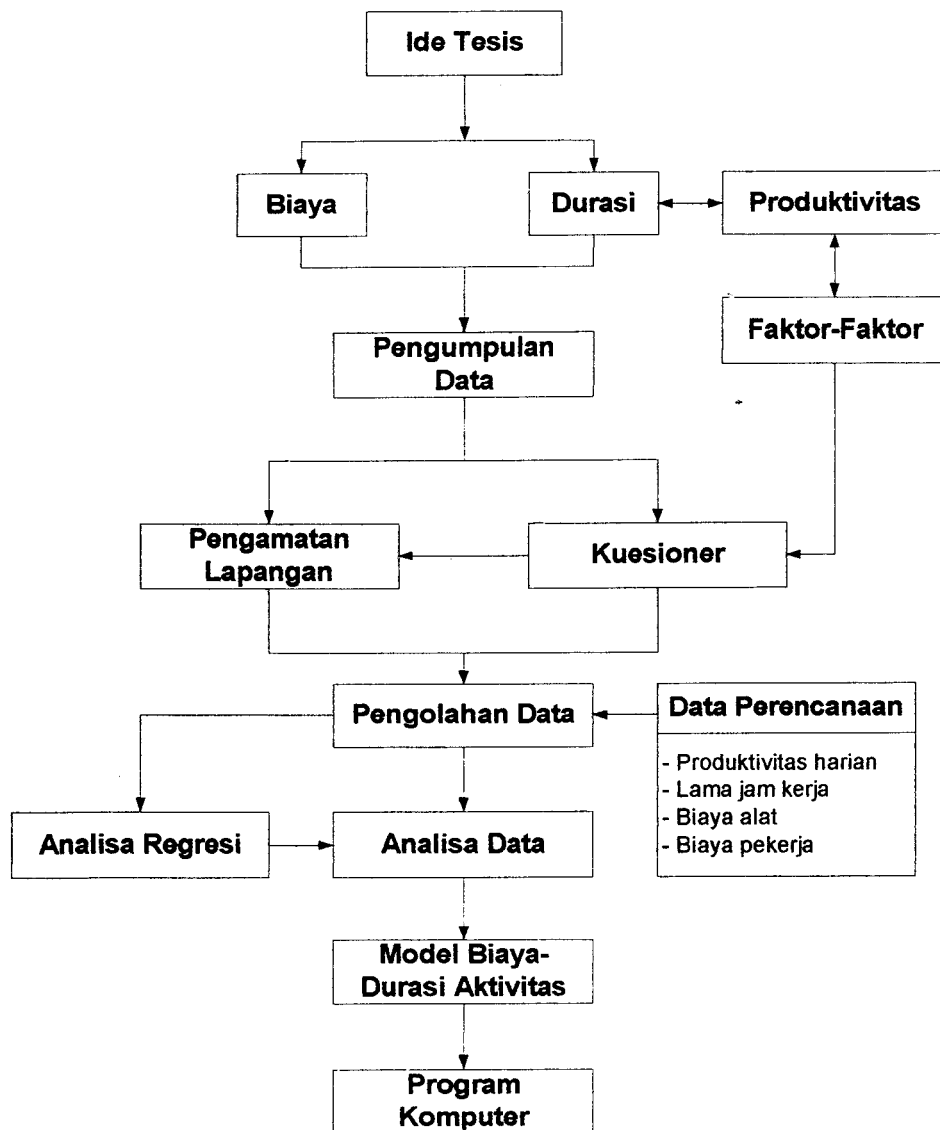
- *Pengamatan Produktivitas*

Dari hasil program diperoleh data produktivitas rencana. Data yang ada merupakan informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dengan menyesuaikan dari data yang diperoleh. Informasi yang diperoleh dari pengamatan produktivitas, dapat dijadikan data baru dalam peningkatan produktivitas di lapangan.

Program pendukung utama dari program yang dibuat adalah *Microsoft Visual FoxPro*. Setiap layar dan pengolahan data dibuat dalam program ini. Layar proses dibuat dalam dua bagian yaitu layar master (induk) dan layar transaksi. Layar master digunakan untuk memasukkan (input) data ke dalam *database* yang akan diolah, sedangkan layar transaksi digunakan untuk mengolah data yang telah tersimpan dalam *database*. Perhitungan regresi linier dilakukan dengan mengambil data yang tersimpan pada *database*. Program *Minitab* yang merupakan program statistik digunakan dalam pengolahan data untuk menghasilkan persamaan regresi linier. Sedangkan *Microsoft Visual Basic* digunakan untuk tampilan hasil (*output*) slope percepatan durasi yang merupakan grafik hubungan biaya dan durasi.

6. KERANGKA PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian yang digunakan sebagai pedoman jalannya penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Kerangka Penelitian