

## TUGAS AKHIR

# PENGARUH UMUR TERHADAP PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PASANGAN BATU BATA ( Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Kampus Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta)



Disusun oleh :

**PURNOMO PANDJI**

---

No. Mhs. 93 310 179

NIRM. 930051013114120176

**TEGUH HARYONO**

---

No. Mhs. 94 310 135

NIRM. 940051013114120134

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2000**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH UMUR TERHADAP PRODUKTIVITAS**  
**TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN**  
**PASANGAN BATU BATA**  
**( Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Kampus Universitas**  
**Ahmad Dahlan Yogyakarta)**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia  
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh  
derajat Sarjana Teknik Sipil

Disusun oleh :

**PURNOMO PANDJI**

---

No. Mhs.      93 310 179

NIRM.        930051013114120176

**TEGUH HARYONO**

---

No. Mhs.      94 310 135

NIRM.        940051013114120134

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2000**

**Lembar Pengesahan**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH UMUR TERHADAP PRODUKTIVITAS  
TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN  
PASANGAN BATU BATA  
( Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Kampus Universitas  
Ahmad Dahlan Yogyakarta)**

Disusun oleh :

**PURNOMO PANDJI**

No. Mhs. 93 310 179

NIRM. 930051013114120176

**TEGUH HARYONO**

No. Mhs. 94 310 135

NIRM. 940051013114120134

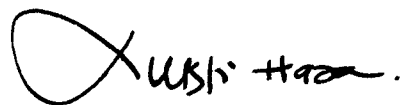
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**DR. Ir. H. Luthfi Hasan, MS.**

**Dosen Pembimbing I**

**Ir. H. Tadjuddin BMA, MS.**

**Dosen Pembimbing II**



Tanggal: 03 Np 2000. -



Tanggal: 02-11-2000

## HALAMAN MOTTO

.....,,Katakanlah : “ Adakah sama orang- orang yang mengetahui dengan orang- orang yang tidak mengetahui ?

*Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran “*

**( Q.S. : Az Zumar ( 39) ayat 9 )**

.....Allah meninggikan orang – orang yang beriman diantara kamu dan orang –orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat .....

**( Q.S : Al Mujahadah (58) ayat 11 )**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala Puji bagi Allah SWT, Yang memberi petunjuk kepada kami hingga mencapai hari ini, dan tidaklah mungkin memperoleh ini, seandainya kami tidak diberi petunjuk oleh Allah SWT.

**Kami persembahkan kepada Bapak dan Ibu tercinta.**

Atas semua limpahan kasih sayang, perhatian dan pengorbanan selama ini dengan tak mengharap balasan sedikitpun, hanya ini yang dapat kami persembahkan.

**Kami persembahkan juga kepada Kakak dan adikku tersayang**

Keceriaan dan canda kalian bagai embun penyejuk dikergesangan hatiku dan merupakan hiburan tersendiri bagiku

**Dan tak lupa kami persembahkan kepada**

Teman –teman seperjuangan yang telah membantu hingga terselesainya tugas akhir ini.

## KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum wr.wb

Alhamdulillahirobbil' alamiin, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan memperoleh jenjang kesarjanaan Starta Satu ( S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Permasalahan yang penyusun angkat dalam penyusunan tugas akhir ini adalah mengukur berapa besar pengaruh umur terhadap produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu bata. Dalam segala keterbatasan, penyusun berusaha menerapkan apa yang telah penyusun terima di bangku kuliah untuk menyelesaikan masalah yang penyusun hadapi.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini jauh dari sempurna, walaupun penyusun telah berusaha untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk itu penyusun berharap agar usaha ini berlanjut terus, sebab masih banyak hal --hal yang bisa digali lebih dalam dari tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini pula penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H Widodo, MSCE, Ph.D , selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. H Tadjuddin BMA, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta dan selaku dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. H Suharyatmo MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. H Lutfhi Hassan MS, selaku dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Drs. Sukardi MM, selaku sekretaris pembangunan Kampus Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas amal baiknya dan akhirnya penyusun berharap semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Amin

Wassalamu 'alaikum wr.wb

Yogyakarta, Agustus 2000

Penyusun

## DAFTAR ISI

	hal
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Motto	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Abstraksi	xiii
<b>BAB I   Pendahuluan</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Penelitian	6
1.6. Hipotesis	8
<b>BAB II   Tinjauan Pustaka</b>	9
2.1 Pengertian Produktivitas	9
2.1.1 Definisi dan Pengertian Produktivitas	9
2.1.2 Ruang Lingkup Produktivitas	15
2.1.3 Tipe – tipe Produktivitas	16



2.2 Pengukuran Produktivitas	17
2.2.1 Manfaat Pengukuran Produktivitas	17
2.3 Umur Pekerja	19
2.4 Tenaga Kerja	20
2.4.1 Pengertian Tenaga Kerja Secara umum	20
2.5 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerjaan di Lapangan	21
2.6 Bata Sebagai Bahan Bangunan	28
2.6.1 Ukuran Bata	28
2.6.2 Sifat – sifat Bata	28
<b>BAB III Landasan Teori</b>	29
3.1. Produktivitas	29
3.2 Umur Pekerja	31
3.3 Tenaga Kerja	31
<b>BAB IV Metode Penelitian</b>	33
4.1 Obyek Penelitian	33
4.2 Metode Pengumpulan Data	33
4.3 Cara Pengumpulan Data	34
4.4 Metode Analisis	35
4.4.1 Analisis Deskriptif	35
4.4.2 Analisis Verikatif	35

<b>BAB V Pelaksanaan, Pengumpulan dan Analisis Data</b>	48
5.1 Pelaksanaan Penelitian	48
5.2 Pengumpulan Data	49
5.3 Analisis Data	56
5.3.1 Analisis Deskriptif	56
5.3.2 Analisis Kuantitatif	63
<b>BAB VI Pembahasan</b>	81
6.1. Pengaruh Kelompok Umur Pekerja terhadap Produktivitas Kerja	82
6.2 Hubungan antara Kelompok Umur Pekerja dengan Produktivitas Kerja Pasangan Batu Bata	85
<b>BAB VII Kesimpulan dan Saran</b>	86
7.1 Kesimpulan	86
7.2 Saran	87
Daftar Pustaka	
Lampiran – lampiran	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Langkah Pengujian Hipotesis	33
Gambar 3.2 Diagram Daerah Penolakan $H_0$ , Uji Dua Arah, Distribusi 't' Student	35
Gambar 3.3 Regresi Linier	36
Gambar 3.4 Regresi Kuadratik	36
Gambar 3.5 Regresi Kubik	38
Gambar 5.1 Diagram Penyebaran Data	64

## DAFTAR TABEL

		Hal	
Tabel	5.1	Data produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur 20 – 25 tahun	50
Tabel	5.2	Data produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur 26 –30 tahun	51
Tabel	5.3	Data produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur 31 – 35 tahun	52
Tabel	5.4	Data produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur 36 – 40 tahun	53
Tabel	5.5	Data produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur 41 – 45 tahun	54
Tabel	5.6	Data produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur 46 –50 tahun	55
Tabel	5.7	Rekapitulasi produktivitas pekerjaan pasangan batu bata untuk kelompok umur pekerja	56
Tabel	5.8	Prosentase produktivitas kelompok umur 20 – 25 tahun	57
Tabel	5.9	Prosentase produktivitas kelompok umur 26 – 30 tahun	57
Tabel	5.10	Prosentase produktivitas kelompok umur 31 – 35 tahun	58
Tabel	5.11	Prosentase produktivitas kelompok umur 36 – 40 tahun	59
Tabel	5.12	Prosentase produktivitas kelompok umur 41 – 45 tahun	60
Tabel	5.13	Prosentase produktivitas kelompok umur 46 – 50 tahun	61

Tabel 5.15	Prosentase kenaikan dan penurunan produktivitas pekerjaan pasangan batu bata	62
Tabel 5.16	Perhitungan korelasi	63
Tabel 5.17	Data untuk Analisis Regresi Kuadratik	65
Tabel 5.18	Metode Doolittle dipersingkat	67
Tabel 5.19	ANOVA	68
Tabel 5.20	Data Analisis Regresi Kubik	71
Tabel 5.21	Data Analisis Regresi Kuartik	75

## ABSTRAKSI

Dalam menghadapi tantangan – tantangan pembangunan di Indonesia terutama sektor jasa konstruksi dan akibat pengaruh krisis moneter, maka semua pihak menyadari bahwa produktivitas merupakan kata kunci jawaban yang dapat memberi solusi pada setiap tantangan yang datang. Untuk mendapatkan suatu produktivitas yang optimal, selain didukung oleh modal dan peralatan canggih juga didukung oleh sumber daya manusia yang baik.

Produktivitas tenaga kerja merupakan besar volume pekerjaan yang dihasilkan oleh pekerja atau suatu kelompok kerja selama periode waktu tertentu. Produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah umur pekerja. Dalam penelitian ini ditekankan kepada produktivitas kerja pada pekerjaan pasangan batu bata, dimana umur kelompok kerja yang terdiri dari satu tukang dan dua laden berpengaruh pada produktivitas kerjanya. Hubungan dan pengaruh antara umur pekerja dengan produktivitas tenaga kerja diolah dengan metode regresi dan korelasi menggunakan program *Microstat*. Variable produktivitas kerja mempunyai hubungan yang kuat dengan variabel umur pekerja, hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah sebesar 79,31 %.

Penggunaan umur kelompok kerja yang tepat akan mendapatkan suatu produktivitas tenaga kerja maksimal, dengan menggunakan program *Microstat* diperoleh persamaan regresi yang menunjukkan bahwa dengan bertambahnya usia pekerja maka produktivitas akan meningkat sampai dengan umur 31 tahun, selanjutnya dengan bertambahnya umur, produktivitas akan menurun. Dari hasil penelitian, kelompok pekerja yang produktivitasnya paling besar adalah kelompok umur 30 - 35 tahun.

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pembangunan suatu bangsa memerlukan aset pokok yang disebut sumber daya (*resources*), baik sumber daya alam (*natural resources*), maupun sumber daya manusia (*human resources*). Kedua sumber daya tersebut penting dalam menentukan keberhasilan suatu pembangunan. Tetapi apabila dipertanyakan mana yang lebih penting diantara kedua sumber daya tersebut, maka menurut hemat penulis sumber daya manusialah yang lebih penting. Hal ini dapat kita amati dari kemajuan-kemajuan suatu negara sebagai indikator keberhasilan pembangunan bangsa tersebut.

Kualitas sumber daya manusia ini menyangkut dua aspek yakni aspek fisik (kualitas fisik), dan aspek non fisik (kualitas non fisik), yang menyangkut kemampuan bekerja, berpikir, dan ketrampilan-ketrampilan lain. Oleh sebab itu, upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia juga dapat diarahkan kepada kedua aspek tersebut. Untuk meningkatkan kualitas fisik dapat diupayakan melalui program – program kesehatan dan gizi. Sedangkan untuk meningkatkan kualitas atau kemampuan-

kemampuan non fisik maka upaya pendidikan dan pelatihan adalah hal yang paling diperlukan.

Indonesia sebagai salah satu negara yang sedang berkembang dimana pembangunan dilaksanakan di berbagai bidang termasuk bidang konstruksi. Meskipun untuk saat ini proyek-proyek konstruksi sangat berkurang yang diakibatkan oleh terjadinya krisis moneter di negara ini yang berakibat berhentinya roda perekonomian.

✦ Guna mengatasi terjadinya krisis moneter ini pula para kontraktor, konsultan, pemilik dan manajemen di bidang konstruksi mengefisienkan kembali langkah – langkah baik dalam tahap perencanaan maupun pelaksanaan. Hal ini dilakukan demi terlaksananya proyek konstruksi dengan dana yang minimal, dilain pihak juga dalam rangka peningkatan sumber daya manusia khususnya dalam bidang konstruksi.

Salah satu bentuk efisiensi yang digunakan dalam rangka peningkatan sumber daya manusia pada suatu proyek adalah dengan mengukur produktivitas kerja pada pekerjaan pasangan batu bata yang bertujuan untuk mengetahui produktivitas dari kelompok pekerja dalam melakukan pekerjaan pada proyek konstruksi. Dalam suatu proyek konstruksi banyak variabel yang mempengaruhi tingkat produktivitas. Variabel yang berpengaruh terhadap tingkat produktivitas itu antara lain umur. Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dengan mengetahui adanya variabel-variabel itu adalah dalam pembuatan analisa harga satuan pekerjaan.



Produktivitas tenaga kerja harus dioptimalkan agar tercapai pelaksanaan pekerjaan yang efektif dan efisien. Salah satu pekerjaan dalam proyek konstruksi yang berpengaruh terhadap proyek konstruksi secara keseluruhan, terutama proyek bangunan sipil adalah pekerjaan pasangan bata.

Oleh karenanya, pengaruh umur terhadap produktivitas kerja pada pekerjaan pasangan bata perlu diadakan penelitian. Dengan pertimbangan tersebut penulis memilih pekerjaan pasangan batu bata ini.

## **1.2 Permasalahan**

Keberadaan perusahaan konstruksi sangat tergantung pada perusahaan tersebut dalam memanfaatkan kemampuan dan kelebihanya melalui kebijakan yang tepat dan menyesuaikan dirinya dengan lingkungan usaha. Daya saing dalam dunia usaha sangat erat kaitannya dengan efisiensi penggunaan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan.

Untuk meninjau keadaan suatu proyek diperlukan berbagai teori dan analisa. Dengan demikian apa yang sebenarnya terjadi dalam suatu proyek dapat diamati melalui gejala yang muncul sehingga dapat dimengerti dan dijelaskan. Masalah efisiensi penggunaan sumber daya manusia ini dapat dilihat dari mekanismenya dengan melakukan pengukuran terhadap produktivitas total (keseluruhan) dan produktivitas partial (sebagian), sehingga masalahnya mudah diamati.

Dengan adanya pengukuran produktivitas akan diperoleh suatu ukuran, yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memahami situasi yang dihadapi proyek serta dapat ditentukan langkah – langkah untuk melakukan peningkatan produktivitas. Tanpa pengukuran produktivitas kita tidak dapat mengevaluasi sesuatu. Begitu pula dengan produktivitas, tanpa pengukuran kita tidak dapat mengetahui apakah suatu proyek telah bekerja lebih baik atau justru sebaliknya.

Untuk mengukur produktivitas diperlukan suatu alat ukur yang sesuai, dimana alat tersebut adalah model suatu pengukuran produktivitas. Hasil pengukuran ini selanjutnya perlu dianalisis untuk dilihat kecenderungan dari tingkat produktivitas pekerja di dalam memanfaatkan sumber – sumber daya yang ada secara efisien dari sudut pencapaian sasaran secara efektif. Selanjutnya aktifitas ini akan memberi keterangan yang berarti mengenai tindakan efektif yang patut dilakukan dalam upaya meningkatkan produktivitas sehingga dengan demikian dapat mengurangi tindakan coba – coba. Secara garis besar perumusan masalah dari penelitian kami adalah sebagai berikut ini :

1. bagaimana mengetahui produktivitas pekerja untuk pekerjaan pasangan batu bata.
2. bagaimana menentukan faktor – faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan pasangan batu bata.
3. apakah perbedaan umur berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Pengukuran produktivitas pada suatu proyek konstruksi umumnya dilakukan secara kuantitatif, baik secara total maupun secara parsial. Berbagai model pengukuran produktivitas telah dikembangkan, dalam penelitian ini kami mencoba untuk mengukur produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata dengan berbagai umur pekerja yang berbeda pada proyek Pembangunan Kampus III Universitas Ahmad Dahlan. Tujuan dari penelitian ini bukanlah mencari satu – satunya ukuran produktivitas pasangan batu bata yang sempurna, tetapi dengan hasil – hasil pengukuran produktivitas ini dapat dipergunakan untuk :

1. memperoleh produktivitas yang dihasilkan oleh pekerja dalam melaksanakan pekerjaan pasangan batu bata sebagai dasar dalam perencanaan durasi suatu pekerjaan.
2. mengetahui pengaruh umur pekerja terhadap produktivitas kerja.

### **1.4 Manfaat Studi**

1. Menyatukan analisis biaya dan durasi dari pekerjaan pasangan batu bata agar dapat lebih efisien dalam penggunaannya.
2. Sebagai acuan kontrol waktu dan biaya khususnya dalam perencanaan anggaran biaya pekerjaan pasangan bata.
3. Mengetahui bagi kontraktor pengaruh perbedaan umur pekerja terhadap produktivitas.

### 1.5 Batasan Penelitian

Sumber daya merupakan modal yang sangat berharga bagi perusahaan konstruksi. Oleh karena itu harus dikelola dengan baik agar tujuan atau sasaran usaha yang direncanakan dapat dicapai. Agar perusahaan dapat lebih mampu bersaing maka produktivitas harus ditingkatkan.

Mengingat kompleksnya penelitian yang dihadapi dan keterbatasan waktu serta pengetahuan, maka agar pembahasan dapat terarah dengan baik dilakukan pembatasan – pembatasan sebagai berikut ini :

1. pengukuran kerja pada pekerjaan pasangan batu bata ukuran  $\frac{1}{2}$  batu untuk dinding yang tegak lurus vertikal.
2. pengukuran produktivitas kerja hanya berdasarkan pada umur pekerja , dengan pembagian kelompok kerja sebagai berikut :
  - a. 20 – 25 tahun
  - b. 26 – 30 tahun
  - c. 31 – 35 tahun
  - d. 36 – 40 tahun
  - e. 41 – 45 tahun
  - f. 46 – 50 tahun
3. produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata tidak dipengaruhi faktor lain, misalnya kesehatan, pengalaman dan tingkat pendidikan.
4. penelitian didasarkan pada jumlah produktivitas pekerjaan pasangan bata ( kuantitas ) dengan kualitas standart.
5. penelitian dilakukan pada kelompok pekerja yang terdiri dari seorang tukang dan dua orang pembantu tukang.

6. penelitian dilakukan menggunakan asal tukang dari daerah yang sama.
7. penelitian dilakukan terhadap pekerja dengan jenis kelamin laki-laki.
8. penelitian didasarkan atas upah kerja harian.
9. dalam penelitian menggunakan alat pencampur molen
10. jarak antara molen dengan tempat kerja antara 10 – 15 meter.
11. pada penelitian ini menggunakan campuran spesi 1 : 3 : 5 (semen: pasir:kapur)
12. penelitian dilakukan mulai pukul 08.00 WIB– 16.00 WIB selama tujuh jam dengan waktu istirahat selama 1 jam (pukul 12.00-13.00 WIB).
13. penelitian dilakukan pada lahan yang sama yaitu bangunan lantai satu.
14. penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Kampus Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

## 1.6 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap pernyataan sebagai ketentuan sementara dalam penyelidikan untuk mencari jawaban sebenarnya yang kebenarannya masih diuji coba secara empiris. Pernyataan tersebut bisa terbukti dan bisa tidak terbukti. Dalam

penelitian ini penulis bertitik tolak pada hipotesis bahwa perbedaan umur akan mempengaruhi produktivitas pekerja.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 PENGERTIAN PRODUKTIVITAS**

##### **2.1.1 Definisi dan Pengertian**

Filosofi mengenai produktivitas mengandung arti keinginan dan usaha dari setiap manusia untuk selalu meningkatkan mutu kehidupan dan kehidupannya. Kehidupan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok tentunya lebih baik dari hari ini, merupakan suatu pandangan yang memberi spirit pada produktivitas.

Pandangan yang lebih mengandung filosofi itu memberi arti dan spirit yang cukup mendalam, dan memungkinkan setiap orang yang memahaminya memandang kerja baik secara individu maupun berkelompok dalam suatu organisasi, sebagai suatu keutamaan. Mengutamakan bekerja dengan mengacu kepada unsur efisiensi dan efektivitas sebenarnya juga merupakan penjabaran secara teknis dari konsep produktivitas.

Secara umum bahwa produktivitas itu mengandung arti ukuran dari hasil produksi atau hasil kegiatan. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pengertian produktivitas yang dikemukakan oleh para ahli atau lembaga sebagai berikut :

1. Imam Suharto (1995) produktivitas tenaga kerja dapat diukur dengan rumus :

$$P = \frac{\text{Jumlah keluaran per satuan waktu}}{\text{Jumlah tenaga kerja per satuan waktu}}$$

Makin sedikit tenaga kerja yang digunakan untuk menghasilkan sesuatu pada satuan waktu, makin tinggi produktivitas tenaga kerja tersebut.

2. Bambang Kusriyanto (1993), produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja per satuan waktu.

Peran tenaga kerja ialah penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif. Perbandingan tersebut berubah dari waktu ke waktu, karena peran serta tenaga kerja selalu berubah oleh pengaruh berbagai faktor.

3. Produktivitas dapat didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) antara output per inputnya (Sritomo Wignjosoebroto, 1995). Diketuinya nilai (indeks) produktivitas, maka akan diketahui pula seberapa efektif pekerjaan yang telah dilakukan untuk meningkatkan output dan seberapa efisien sumber-sumber input yang telah berhasil dihemat. Mengingat bahwa pada umumnya proyek konstruksi berlangsung dalam kondisi yang berbeda – beda, maka dalam merencanakan durasi pekerjaan hendaknya kontraktor mengetahui produktivitas dari tenaga yang dipakai.



4. *Organization for european economic cooperation (OECC)* tahun 1950. Produktivitas merupakan hasil bagi yang diperoleh dengan jalan membagi keluaran dengan salah satu dari faktor – faktor produksi.
5. Dewan Produktivitas Nasional (1983), merumuskan bahwa pengertian produktivitas adalah sebagai salah satu sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini harus lebih baik dari kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini. Secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan.

Dari definisi – definisi di atas dapat dipisahkan dua pengertian, bagian pertama sebagai suatu kumpulan hasil – hasil, yang menunjukkan efektivitas dalam meraih suatu tujuan. Sedangkan bagian kedua merupakan penggunaan sumber daya, yang menunjukkan jumlah, tipe dan tingkat dari sumber daya yang dibutuhkan.

Secara umum produktivitas adalah perbandingan dari beberapa keluaran dengan beberapa masukan, yang dimaksud dengan keluaran adalah hasil yang bermanfaat bagi manusia yang diperoleh melalui suatu kegiatan, dapat berupa barang maupun jasa. Sedangkan yang dimaksud dengan masukan adalah sumber – sumber yang digunakan untuk memperoleh hasil tersebut. Adapun masukan – masukan yang utama adalah faktor – faktor tenaga kerja, kapital bahan baku dan energi.

Pada produktivitas yang diperhatikan tidak hanya produksi, tetapi juga bagaimana menggunakan sumber secara efisien. Jadi peningkatan produksi tidak

otomatis berarti peningkatan produktivitas. Bahkan produksi dapat meningkat sedangkan produktivitas menurun.

Cukup sering istilah produktivitas, efisiensi dan keefektifitasan membingungkan satu sama lain.

**Efisiensi** adalah ratio (perbandingan) dari output sebenarnya yang diperoleh dengan output standar yang diharapkan.

Sebagai contoh, jika produksi dari seorang pekerja  $5 \text{ m}^2$  per hari, sementara tingkat standarnya  $7 \text{ m}^2$  per hari, efisiensi pekerja tersebut menjadi  $5 / 7 = 0,714$  atau 71,4 persen.

**Keefektifitasan** adalah tingkatan pencapaian sasaran.

Dengan kata lain, seberapa baik serangkaian hasil dicapai merefleksikan keefektifitasan, yakni seberapa baik resources (bahan baku) yang digunakan untuk mencapai hasil mengacu pada efisiensi. Produktivitas adalah suatu gabungan dari keefektifitasan dan efisiensi, karena keefektifitasan berhubungan dengan pengerjaan, sedang efisiensi berhubungan pemakaian bahan baku.

Meskipun dua identitas awal dari ungkapan ekspresi di atas jelas konsisten dengan definisi biasa produktivitas, yang terakhir agak membingungkan karena dua alasan :

1. indeks produktivitas berupa nilai numerik sedang keefektifitasan tidak
2. efisiensi tidak didefinisikan secara teknis yakni, seperti ratio output yang ada terhadap output standar atau yang diharapkan. Lebih jauh definisinya mengimplikasikan bahwa produktivitas dapat ditingkatkan dengan mengurangi efisiensi, sesuatu yang tidak logis sama sekali.

Mungkin kebingungan tersebut dapat dihindari dengan mengekspresikan indeks produktivitas sebagai berikut :

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{f \text{ ( keefektivitasan )}}{F \text{ (efisiensi )}}$$

Dimana  $f$  dan  $F$  mengacu pada sejumlah fungsi ( dalam matematika )

Dengan demikian pengertian peningkatan produktivitas dapat dilihat kedalam empat bentuk :

1. jumlah keluaran meningkat dengan menggunakan sumber daya yang sama.
2. jumlah keluaran meningkat jauh lebih besar dengan penambahan sumber daya yang relatif lebih kecil.
3. jumlah keluaran yang sama dengan menggunakan sumber daya yang kurang (lebih rendah).
4. jumlah keluaran yang meningkat dengan menggunakan sumber daya yang kurang (lebih rendah).

Pada proyek konstruksi, produktivitas mutlak dipenuhi karena pelaksanaannya sangat dipengaruhi oleh mutu, biaya dan waktu tertentu, sehingga untuk mewujudkan hasil yang diharapkan diperlukan peran sumber daya manusia yang dapat menciptakan suatu sistem kerja terbaik. Pada proyek konstruksi, produktivitas dapat ditinjau melalui dua tingkatan (Ravianto, 1985):

1. produktivitas tenaga kerja, yaitu hasil yang diproduksi oleh tenaga kerja itu sendiri dalam lingkup pekerjaan dan waktu tertentu.
2. produktivitas proyek konstruksi, yaitu hasil yang dicapai secara keseluruhan pekerjaan proyek dalam waktu tertentu dalam arti prestasi pekerjaan.

### 2.1.2 Ruang Lingkup Produktivitas

Paul Mali (1978) mengemukakan pandangan terhadap produktivitas melalui empat ruang lingkup, sebagai berikut :

1. **Ruang Lingkup Nasional.** Memandang negara secara keseluruhan. Disini diperhitungkan faktor –faktor secara sederhana seperti buruh, bahan mentah dan sumber lainnya sebagai kekuatan yang mempengaruhi barang – barang ekonomi dan jasa. Lingkungan ini menggambarkan pengaruh seluruh faktor menjadi satu daripada memisahkan menjadi kelompok – kelompok tertentu.
2. **Ruang Lingkup Industri.** Dalam hal ini faktor –faktor yang berhubungan dan berpengaruh dikelompokkan ke dalam kelompok industri yang sejenis : Misalnya Industri perhubungan, Perminyakan, Pertanian, Perbankan dan sebagainya.
3. **Kuang Lingkup Perusahaan atau Organisasi.** Di dalam suatu perusahaan atau organisasi akan terlibat pengaruh hubungan antar faktor. Keluaran per jam orang yang dihasilkan dapat diukur dan dibandingkan dengan keadaan masa lalu atau dibandingkan dengan perusahaan lain. Kemampuan laba, tingkat pengembalian modal dapat memberikan ukuran bagaimana seluruh sumber daya diolah untuk menghasilkan keluaran tertentu. Dalam suatu

organisasi, produktivitas tidak hanya ditentukan dari keras atau baiknya buruh bekerja.

- 4. Ruang Lingkup Perorangan.** Produktivitas pekerja perorangan dipengaruhi oleh keadaan fisik pekerja, umur, lingkungan kerja serta peralatan yang dipergunakan, proses dan peralatan yang dipergunakan, proses dan perlengkapannya. Di sini timbul faktor baru yang sulit diukur yaitu motivasi. Motivasi sangat dipengaruhi oleh kelompok lainnya serta alasan mengapa seseorang melakukan pekerjaan itu.

### **2.1.3 Tipe – Tipe Produktivitas**

Pengertian produktivitas bermacam – macam, masing – masing melihat dimana digunakan dan dalam konteks apa dibicarakan. Bila dilihat lebih jauh masing – masing definisi produktivitas yang dikenal, maka bila dikelompokkan akan dijumpai tiga tipe dasar produktivitas seperti dikemukakan oleh Davit. J. Sumanth sebagai berikut :

1. produktivitas parsial. Adalah perbandingan antara keluaran dengan salah satu faktor masukan. Sebagai contoh : produktivitas tenaga kerja (perbandingan dari keluaran dengan masukan tenaga kerja ). Contoh lainnya adalah : produktivitas lahan.
2. produktivitas dua faktor. Adalah perbandingan antara keluaran dengan jumlah tenaga kerja dan kapital. Keluaran bersih ialah keluaran total dikurangi dengan jumlah barang dan jasa yang dibeli. Perlu diperhatikan di sini bahwa faktor pembagi dari perbandingan ini adalah tenaga kerja dan modal. Contohnya adalah produktivitas unit kerja/ kelompok kerja.

3. produktivitas total faktor. Adalah perbandingan antara keluaran dengan jumlah keseluruhan faktor – faktor masukan. Pengukuran produktivitas total faktor mencerminkan pengaruh bersama seluruh masukan dalam menghasilkan keluaran. Contohnya adalah produktivitas perusahaan.

Dari ketiga tipe produktivitas di atas, baik keluaran maupun masukan harus diartikan dalam pengertian secara fisik yang direduksi berdasarkan harga konstan dari periode dasar. Hal ini dimaksud untuk menghilangkan pengaruh inflasi, sehingga hanya perubahan fisik dari keluaran dan masukan saja yang dipertimbangkan dalam pengukuran perbandingan produktivitas.

## **2.2 PENGUKURAN PRODUKTIVITAS**

### **2.2.1 Manfaat Pengukuran Produktivitas**

Pengukuran produktivitas dapat dilakukan pada berbagai skala unit kegiatan. Unit kegiatan yang paling kecil adalah stasiun kerja, kemudian kumpulan stasiun kerja di proyek membentuk suatu seksi atau unit proyek. Lalu tingkat perusahaan, dan kumpulan perusahaan – perusahaan membentuk industri.

Selanjutnya kumpulan industri membentuk skala yang lebih besar lagi yaitu Skala Nasional. Tingkatan – tingkatan besarnya unit yang dikemukakan di atas adalah salah satu cara membedakan skala besarnya unit- unit dari banyak cara yang dapat diadakan untuk pengukuran produktivitas.

Masing- masing tingkatan untuk membentuk lingkup pengukuran produktivitas yang masing –masing mempunyai manfaat tersendiri. Untuk unit

(lingkup) perusahaan atau organisasi manfaat yang dapat di ambil menurut Davit.

J Sumanth sebagai berikut :

1. organisasi dapat menilai efesiensi penggunaan sumber daya dalam menghasilkan barang dan jasa.
2. pengukuran produktivitas berguna untuk perencanaan sumber daya, baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek.
3. usaha pengukuran produktivitas dapat dipakai untuk menyusun kembali tujuan ekonomis dan non ekonomis perusahaan .
4. berdasarkan hasil pengukuran tingkat produktivitas pada saat ini dapat direncanakan target tingkat produktivitas di masa yang akan datang.
5. strategi untuk meningkatkan produktivitas dapat ditentukan berdasarkan perbedaan antara tingkat produktivitas yang direncanakan dengan tingkat produktivitas yang diukur.
6. pengukuran produktivitas dapat dipakai untuk membandingkan unjuk kerja manajemen dalam perusahaan yang sejenis, baik disektor industri maupun nasional.
7. nilai – nilai produktivitas yang dihasilkan dari pengukuran produktivitas dapat digunakan dalam perencanaan tingkat keuntungan perusahaan.
8. pengukuran produktivitas akan menciptakan tingkatan persaingan.

Mengukur produktivitas berarti membandingkan tingkatan produktivitas, untuk ini dapat dilakukan dengan berbagai cara :

1. membandingkan tenaga kerja yang diukur dengan tenaga kerja yang lain.

2. membandingkan antara unjuk kerja periode yang diukur dengan unjuk kerja periode dasar.
3. membandingkan antara unjuk kerja suatu unit organisasi dengan unit organisasi lain..
4. membandingkan antara unjuk kerja sebenarnya dengan target yang telah ditetapkan.
5. membandingkan unjuk kerja satu unit organisasi (perusahaan) dengan unjuk kerja industri bagi perusahaan tersebut.

Dalam penelitian ini, cara pendekatan pengukuran yang digunakan adalah membandingkan tenaga kerja yang diukur dengan tenaga kerja yang lain.

### **2.3 UMUR PEKERJA**

Umur merupakan salah satu faktor yang penting guna menunjang keberhasilan kerja seseorang, oleh karenanya umur sering kali menjadi persyaratan pokok dalam suatu jabatan, yang penting disini adalah meskipun tidak ada ketentuan yang pasti pada umur berapa seseorang mempunyai produktivitas yang tinggi dan sebaliknya, namun pada hakekatnya pada setiap golongan umur tertentu akan memiliki ciri dan prestasi kerja yang tertentu pula. Misal pada kelompok umur muda mempunyai fisik yang kuat tetapi kelompok ini belum banyak pengalaman, sebaliknya pada kelompok umur tua kekuatan fisik agak berkurang namun sudah banyak pengalaman dan cukup disiplin.

Di beberapa negara misalnya: Amerika Serikat, Jerman, dan negara-negara Eropa yang lain, bagian penduduk yang termasuk usia kerja adalah kelompok



umur 15-64 tahun. Di Indonesia, Biro Pusat Statistik mengambil penduduk umur 10 tahun ke atas sebagai kelompok penduduk usia kerja (Ida Bagus Mantra, 1985).

Dari sedikit gambaran diatas dapat mengambil pendapat bahwa suatu pekerjaan yang memerlukan banyak fisik, boleh jadi yang lebih muda umurnya mempunyai prestasi lebih baik dari yang tua, sebaliknya untuk pekerjaan yang memerlukan banyak pemikiran atau pengambilan keputusan kelompok umur tua lebih baik hasilnya karena kelompok ini lebih berpengalaman dan dewasa pemikirannya.

## **2.4 TENAGA KERJA**

### **2.4.1 Pengertian Tenaga Kerja Secara Umum**

Pengertian tenaga kerja/ buruh / tukang menurut Siswanto (1987) adalah mereka yang bekerja pada usaha perorangan dan diberikan imbalan kerja secara harian maupun borongan sesuai dengan kesepakatan kedua belah pihak baik secara lisan maupun tertulis, yang biasanya imbalan kerja itu diberikan secara harian.

Tenaga kerja merupakan faktor yang penting dalam pembangunan, sebab selain sebagai faktor produksi, tenaga kerja juga merupakan pembeli hasil produksi yang potensial bagi perkembangan industri yang dibina.

Tenaga kerja proyek konstruksi adalah tenaga kerja yang bekerja dalam suatu perusahaan yang ditugaskan untuk menjalankan suatu kegiatan dalam proyek konstruksi.

1. Tenaga kerja fungsional, yaitu tenaga kerja yang direkrut dan menandatangani ikatan kerja perorangan dengan perusahaan kontraktor (misal site manajer, dll). Tenaga kerja ini berpengaruh terhadap pemberian motivasi dan koordinasi.
2. Tenaga kerja operasional, yaitu tenaga kerja yang bekerja berdasarkan ikatan kerja yang ada antara perusahaan penyedia tenaga kerja dengan kontraktor, untuk jangka waktu tertentu. Misalnya tenaga ahli, mandor, tukang, pekerja.

## **2.5 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerjaan di Lapangan**

Faktor –faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan di lapangan (menurut Ravianto, 1985) dapat dikelompokkan menjadi :

### **1. Umur Pekerja**

Umur pekerja sangat mempengaruhi produktivitas kerja lapangan. Untuk umur kerja yang produktif, dalam melaksanakan pekerjaan harus melihat jenis pekerjaan.

### **2. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu**

Kondisi fisik geografis lokasi proyek, tempat penampungan tenaga kerja yang terawat serta sarana bantu yang berupa peralatan konstruksi yang amat berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Kondisi fisik ini berupa :

- a. keadaan fisik lapangan

Kondisi fisik lapangan seperti rawa-rawa, padang pasir atau tanah berbatu keras, besar pengaruhnya terhadap produktivitas. Hal ini juga akan dialami pada tempat kerja dengan kondisi khusus, seperti dekat unit yang beroperasi. Hal ini sering terjadi pada proyek perluasan instalasi yang telah ada, yang sering dibatasi oleh bermacam –macam peraturan keselamatan dan terbatasnya ruang gerak, baik untuk bekerja maupun peralatannya.

b. sarana bantu

Dengan bekurangnya perlengkapannya sarana bantu seperti peralatan konstruksi (*construction equipment tool*), akan menaikkan jam orang dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

c. iklim, musim atau keadaan cuaca

Misalnya adanya temperatur yang panas dan dingin serta hujan. Pada daerah tropis dengan kelembaban udara yang tinggi dapat mempercepat rasa lelah tenaga kerja

### **3. Supervisi, Perencanaan dan Koordinasi**

Supervisi atau penyelia adalah segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan tugas pengelola para tenaga kerja, memimpin para pekerja dalam pelaksanaan tugas, termasuk menjabarkan perencanaan dan pengendalian menjadi langkah –langkah pelaksanaan jangka pendek, serta mengkoordinasi dengan rekan atau penyelia yang lain.

#### **4. Komposisi Kelompok Kerja**

Komposisi kelompok kerja berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan. Komposisi kelompok kerja adalah perbandingan jam orang untuk disiplin – disiplin kerja dalam kelompok kerja.

Jam yang berlebihan akan menaikkan biaya, sedangkan bila kurang akan menurunkan produktivitas.

#### **5. Kerja Lembur**

Kerja lembur dapat menurunkan produktivitas karena kondisi tenaga kerja telah letih, seringkali kerja lembur atau jam kerja yang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal, meskipun hal ini dapat menurunkan efisiensi kerja.

#### **6. Ukuran Besar Proyek**

Ukuran besarnya proyek juga mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan, dalam arti semakin besar proyek maka produktivitas menurun.

#### **7. Pengalaman Kerja dan Ketrampilan Kerja**

Bila seseorang atau sekelompok orang yang terorganisir melakukan pekerjaan yang berulang- ulang, maka dapat diharapkan akan terjadi suatu pengurangan jam per tenaga kerja atau biaya untuk menyelesaikan suatu pekerjaan berikutnya, dibanding yang terdahulu bagi setiap unitnya, dengan kata lain produktivitas naik, apabila seseorang atau kelompok kerja melakukan suatu pekerjaan secara berulang –ulang maka akan memperoleh peningkatan pengalaman dan ketrampilan kerja yang akan meningkatkan produktivitas.

## **8. Pekerjaan Langsung dan Sub Kontraktor**

Pada suatu proyek dikenal dua cara bagi kontraktor utama dalam melaksanakan pekerjaan di lapangan, yaitu dengan merekrut langsung tenaga kerja dan memberikan ke penyeliaan (direct hire) atau menyerahkan paket kerja tertentu ke subkontraktor. Dari segi produktivitas umumnya subkontraktor lebih tinggi 5 –10 % dibandingkan pekerja langsung. Hal ini disebabkan tenaga kerja subkontraktor telah terbiasa dalam pekerjaan yang relatif terbatas lingkup dan jenisnya, ditambah lagi prosedur dan kerja sama telah dikuasai dan terjalin lama antara pekerja maupun dengan penyelia.

## **9. Kepadatan Tenaga Kerja**

Apabila kepadatan tenaga kerja telah melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja menunjukkan tanda – tanda menurun. Hal ini disebabkan karena dalam lokasi proyek sejumlah buruh pekerja, selalu ada kesibukan manusia, gerakan peralatan serta kebisingan yang menyertai. Makin tinggi jumlah pekerja per area atau makin turun luas area per pekerja, maka makin sibuk kegiatan per area, akhirnya akan mencapai titik dimana kelancaran pekerja terganggu dan mengakibatkan penurunan.

## **10. Motivasi Kerja**

Motivasi dapat diterangkan sebagai suatu daya pendorong yang menyebabkan orang berbuat sesuatu atau ia berbuat sesuatu karena takut karena sesuatu. Untuk mendapatkan motivasi kerja yang dibutuhkan suatu landasan yaitu motivator. Adapun yang dibutuhkan oleh motivator adalah sebagai berikut :

- a. pencapaian penyelesaian tugas yang berhasil berdasarkan tujuan dan sasaran.
- b. penghargaan terhadap pencapaian tugas dan sasaran yang telah ditetapkan.
- c. sifat dan ruang lingkup pekerjaan itu sendiri (pekerjaan yang menarik dan memberi harapan)
- d. adanya peningkatan
- e. adanya tanggung jawab
- f. adanya administrasi dari manajemen serta kebijakan pemerintah
- g. supervisi
- h. hubungan antar perseorangan
- i. kondisi kerja
- j. gaji
- k. status
- l. keamanan kerja

### **11. Iklim Kerja**

Iklim kerja atau suasana kerja yang berhubungan dengan lingkungan antar manusia terutama hubungan antar atasan dan bawahan, pengusaha dan pekerja, tetapi dapat pula suasana dalam arti fisik, tempat kerja yang luas bersih, sehat dan nyaman.

### **12. Ketersediaan Bahan Baku atau Material yang Mendukung Pekerjaan**

#### **Pasangan Bata**

Ketersediaan bahan baku dan material sangat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata. Apabila bahan dan

material yang diperlukan datang terlambat atau tidak tepat waktu, maka mengakibatkan keterlambatan waktu pekerjaan sehingga pekerja banyak yang menganggur, hal ini dapat menyebabkan produktivitas pekerja menurun.

### **13. Jenis Upah**

Pada suatu proyek ada dua jenis upah yaitu upah harian dan borongan. Dari kedua jenis upah tersebut yang menguntungkan adalah upah borongan. Hal ini disebabkan karena upah borongan berdasarkan jumlah volume pekerjaan, sehingga semakin besar volume pekerjaan yang dihasilkan maka tingkat penghasilan dari para pekerja lebih tinggi, sehingga para pekerja termotivasi dalam melaksanakan pekerjaannya. Sedangkan upah harian hanya berdasarkan harian sehingga berapapun jumlah yang dihasilkan para pekerja, tidak akan mempengaruhi jumlah upah, sehingga para pekerja kurang termotivasi untuk melaksanakan pekerjaannya.

### **14. Latar belakang Budaya dan Sosial**

Latar belakang budaya dan sosial disini yaitu asal daerah dari pekerja akan mempengaruhi hasil kerjanya, jadi kebiasaan kerja dari lingkungan asalnya sangat berperan dalam membentuk perilaku dari pekerja itu sendiri.

### **15. Metode Pekerjaan Pasangan batu bata**

Penggunaan dan metode pengerjaan bata yang benar akan mempengaruhi produktivitas kerja. Apabila penggunaan dan pengerjaan bata menggunakan metode yang salah maka fungsi dari bata tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal dan membutuhkan waktu yang lama untuk memperbaikinya, sehingga tingkat produktivitas terhambat.

## 16. Sikap Disiplin dari Tenaga Kerja

Pengertian disiplin disini adalah sebagai sikap mental yang mencerminkan dalam perbuatan atau tingkah laku perorangan, kelompok atau masyarakat berupa ketaatan (obedience) terhadap peraturan –peraturan yang ditetapkan pemerintah atau etika , norma dan kaidah yang berlaku dalam masyarakat untuk tujuan tertentu. Ketrampilan yang tinggi sekalipun, tidak akan menghasilkan produk yang maksimal, bila yang bersangkutan tidak melaksanakan ketrampilan secara teratur dan disiplin, demikian pula penerapan teknologi maju tidak memberikan hasil yang maksimal bila pekerja yang melaksanakan tidak mempunyai kesungguhan disiplin kerja.

## 2.6 BATA SEBAGAI BAHAN BANGUNAN

Bata adalah suatu jenis bahan bangunan yang dibuat dari tanah liat (lempung) dengan atau tanpa bahan lain, yang dibakar pada temperatur tinggi sehingga tidak akan hancur bila direndam dalam air.

### 2.6.1 Ukuran Bata

Ukuran bata yang standar dibagi menjadi dua macam yaitu :

- a. ukuran I (mm) : panjang 240, lebar 115, tebal 52
- b. ukuran II (mm) : panjang 230, lebar 110, tebal 50

### 2.6.2 Sifat – sifat Bata

Beberapa sifat bata yang merupakan ciri khas sebagai bahan bangunan antara lain adalah :

1. mudah menyerap air dan dapat menyimpannya dalam waktu lama



2. mempunyai warna yang alami, sehingga sering dipakai hiasan atau diexpose warna aslinya
3. mudah korosi, terutama oleh pengaruh garam dapur
4. hancuran bata dapat dipakai sebagai semen merah, sebagai campuran bahan perekat.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 PRODUKTIVITAS**

Salah satu penunjang keberhasilan pembangunan suatu bangsa adalah produktivitas kerja yang tinggi. Produktivitas harus selalu ditingkatkan untuk memperoleh hasil yang optimum. Peningkatan produktivitas ini mengandung konsekuensi yang tidak ringan. Banyak kendala yang harus dilalui, yang paling berat adalah merubah sikap mental kita dari tidak produktif menjadi produktif. Baik dalam skala lokal, mikro apalagi makro, produktivitas itu harus dikenal, disadari kehadirannya, ditingkatkan daya gunanya dan dipelihara secara berkesinambungan.

Keinginan manusia untuk selalu berusaha untuk menjadi lebih maju merupakan syarat untuk menuju perbaikan. Proses perbaikan akan lebih mudah diterima apabila sasarannya jelas. Sasaran ini harus diterima oleh semua yang berkepentingan sebagai manfaat dan dapat dicapai melalui usaha yang memadai. Sekali sasaran tadi tercapai, gerakan yang baru dengan sasaran yang lebih tinggi perlu diluncurkan. Demikian seterusnya sehingga produktivitas itu merupakan program yang berkesinambungan.

Produktivitas tenaga kerja pasangan bata yang diteliti menggunakan dasar teori yang mengemukakan bahwa produktivitas adalah *perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja per satuan waktu*. Jika teori di atas diterapkan pada pekerjaan pasangan batu bata, maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{Jumlah keluaran hasil kegiatan ( dalam m}^2 \text{ )}}{\text{Satuan waktu ( dalam 1 hari kerja ) x jumlah pekerja}}$$

Jumlah keluaran adalah banyaknya pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh pekerja ( dalam m<sup>2</sup> ). Sedangkan satuan waktu yang digunakan adalah dalam satu hari kerja, yaitu mulai jam 08.00 WIB sampai dengan jam 16.00 WIB selama 7 jam dengan waktu istirahat satu jam dari jam 12.00 WIB sampai jam 13.00 WIB.

Peran tenaga kerja ialah penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif.

Perbandingan tersebut berubah dari waktu ke waktu, karena peran serta tenaga kerja selalu berubah oleh pengaruh berbagai faktor.

Pada proyek konstruksi, produktivitas mutlak dipenuhi karena pelaksanaannya sangat dipengaruhi oleh mutu, biaya dan waktu tertentu, sehingga untuk mewujudkan hasil yang diharapkan diperlukan peran sumber daya manusia yang dapat menciptakan suatu sistem kerja terbaik.

### 3.2 Proses Pembuatan Spesi

Proses pembuatan spesi atau campuran dapat dilakukan dengan dua macam yaitu dengan cara manual dan dengan menggunakan mesin (*concrete mixer*). Fungsi alat ini adalah untuk mengaduk campuran semen dan pasir supaya campuran yang dihasilkan lebih merata dan diperoleh campuran yang homogen. Campuran yang homogen adalah campuran yang sama antara spesi yang satu dan lainnya. Pada penelitian ini pembuatan campuran menggunakan mesin. Proses pembuatannya adalah sebagai berikut :

1. menyiapkan bahan yaitu : semen, pasir, kapur dan air disekitar alat pencampur (molen) supaya mudah dalam pengambilan.
2. untuk bahan pasir sebelum dimasukkan ke dalam molen, dilakukan penyaringan untuk mendapatkan ukuran pasir yang telah ditentukan.
3. setelah bahan ada disekitar alat, selanjutnya bahan dimasukkan ke dalam molen dengan perbandingan yang telah ditentukan, yaitu : 1 : 3 : 5 (semen : pasir : kapur).
4. langkah selanjutnya yaitu menghidupkan mesin molen sehingga berputar agar terjadi pencampuran, ketika mesin beputar air dimasukan ke dalam molen.
5. setelah bahan tercampur, spesi di tuangkan ke dalam ember selanjutnya di bawa ke tempat pemasangan bata.

### 3.3 Proses Pemasangan Bata

Sebelum pekerjaan pemasangan bata dilakukan, pekerja terlebih dahulu melakukan persiapan untuk pekerjaan tersebut. Pekerjaan persiapan itu adalah:

1. mengukur tinggi dan panjang pekerjaan
2. mendirikan kayu acuan
3. waterpassing
4. penarikan benang

Pada penelitian ini pemasangan bata dilakukan pada pekerjaan bata ukuran setengah bata untuk dinding vertikal. Adapun langkah - langkah yang harus dipenuhi dalam pekerjaan pemasangan bata yang baik adalah sebagai berikut :

1. bata yang akan dipasang harus dibasahi dahulu dengan air sampai kenyang atau sampai gelembung udara dalam bata keluar.
2. pecahan bata yang kurang dari setengah, tidak boleh dipakai.
3. pemasangan bata harus dari sudut – sudut pertemuan, persilangan atau kolom– kolom beton, supaya ikatan dan susunannya dapat tepat menurut peraturan.
4. tidak boleh ada perekat tegak lurus atau siar pasangan batu bata yang merupakan satu garis lurus menerus dari bawah sampai atas.
5. pekerjaan pemasangan bata dalam 1 hari sebaiknya tidak lebih dari 1 meter tinggi, hal ini untuk mencegah agar perekat datar yang di bawah yang belum keras tidak keluar.

6. pasangan bata yang sudah selesai harus selalu dibasahi dengan air selama 1 minggu setelah bata terpasang, hal ini untuk mencegah susut pengerasan dari bahan perekat secara cepat.
7. digunakan spesi sebagai bahan perekat setebal 1 – 1,5 cm.

### **3.4 Statistik**

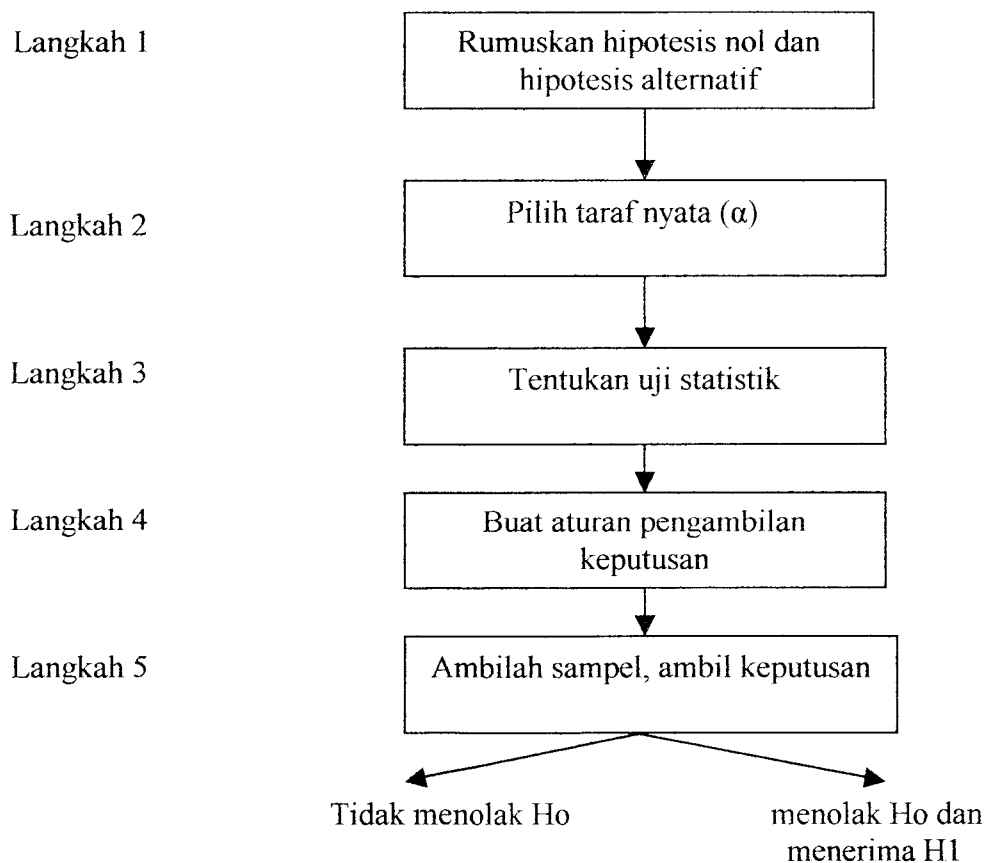
Statistik berfungsi untuk menganalisis data dalam rangka memecahkan suatu persoalan. Suatu teknik statistika akan menghasilkan suatu ukuran deskriptif tentang suatu variabel atau hubungan antara dua atau sejumlah variabel.

Dalam memecahkan suatu masalah seringkali tidak diperoleh data dari seluruh anggota populasi yang hendak dipahami. Oleh karena itu, biasanya dicari data dari sebagian anggota populasi atau disebut sebagai sampel. Para ahli matematika telah mengembangkan rumusan-rumusan yang dapat membantu dalam menarik sampel sehingga data yang diperoleh dapat mewakili keadaan populasinya.

Data dari sampel yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik tertentu sesuai dengan permasalahan dan jenis datanya. Ukuran –ukuran statistik hasil analisis tersebut digunakan untuk melakukan studi tentang persoalan yang tengah dikaji pada populasi dari mana sampel itu diambil. Oleh karena itu, para ahli juga telah melengkapi teknik analisis data untuk melakukan studi tentang populasi ukuran-ukuran statistik diperoleh. Dengan kata lain, statistika juga meliputi cara-cara untuk menafsirkan suatu ukuran statistik serta melakukan studi tentang populasinya.

### 3.4.1. Langkah Pengujian Suatu Hipotesis

Ada suatu prosedur yang terdiri dari lima langkah/ tahap yang membuat pengujian hipotesis menjadi lebih sistematis. Jika sampai langkah ke-5, maka dapat untuk membuat keputusan untuk menolak atau menerima suatu hipotesis. Langkah-langkah tersebut dapat diperhatikan dalam gambar diagram berikut:



Gambar 3.4.1. Diagram Langkah Pengujian Hipotesis

#### Langkah 1 : Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif

Hipotesis nol artinya “tidak ada perbedaan”. Contoh  $H_0: \mu_A = \mu_B$ , artinya yaitu hipotesis nol menyatakan bahwa tidak ada perbedaan dalam rata-rata hitung A dan B.

Hipotesis alternatif menggambarkan apa yang disimpulkan jika menolak hipotesis nol. Hipotesis alternatif  $H_1$ . Contoh  $H_1: \mu_A \neq \mu_B$ , artinya yaitu hipotesis alternatif menyatakan bahwa ada perbedaan dalam rata-rata hitung A dan B.

**Langkah 2** : Taraf nyata/ signifikansi ( $\alpha$ )

Taraf nyata adalah probabilitas menolak hipotesis nol bilamana hipotesis nol tersebut adalah benar. Tidak ada satu taraf signifikansi yang ditetapkan untuk semua penelitian. Biasanya taraf nyata yang digunakan adalah 0,05 atau 0,01.

**Langkah 3** : Uji statistik

Ada bermacam –macam uji statistik, sebagai contoh adalah “uji statistik t” untuk mengetahui apakah ada hubungan antara 2 variabel. Misal setelah dihitung dengan metode statistik, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar “r”. Kemudian nilai r itu digunakan untuk mencari nilai t dengan menggunakan rumus:

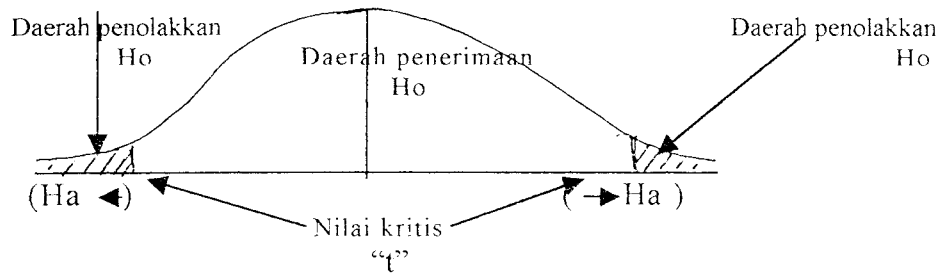
$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{(1 - r^2)}} \dots\dots\dots (1)$$

Kemudian nilai t (hitung) dibandingkan dengan t (tabel)

**Langkah 4** : Aturan pengambilan keputusan

Aturan pengambilan keputusan, merupakan pernyataan mengenai kondisi dimana hipotesis nol ditolak atau diterima. Gambar 3.4.2. menggambarkan daerah penolakan dan penerimaan  $H_0$ .





Gambar 3.4.2. Diagram Daerah Penolakan , Uji Dua Arah, Distribusi t Student,  $Df=n-1$ .

Untuk menentukan nilai kritis  $t$ , lihat tabel pada lampiran. Untuk menentukan jumlah derajat bebas ( $df$ ) adalah sama dengan banyaknya sampel ( $n$ ) dikurangi 1.

#### **Langkah 5** : Mengambil keputusan

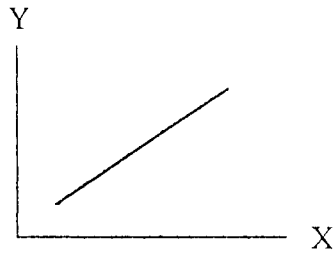
Mengambil keputusan untuk menolak atau menerima  $H_0$ . Dengan merujuk pada gambar 3.4.2. diperoleh suatu nilai kritis  $\pm t$  (titik yang memisahkan daerah dimana hipotesis nol ditolak atau diterima). Daerah dimana hipotesis nol diterima adalah mencakup daerah sebelah kanan  $-t$  dan di sebelah kiri  $t$ .

#### **3.4.2. Analisis regresi**

Digunakan untuk mengetahui pengaruh umur pekerja terhadap produktivitas kerja. Hubungan tersebut ditunjukkan oleh besarnya koefisien regresi masing-masing variabel independen pada persamaan regresi. Permasalahan yang timbul setelah menggunakan suatu model regresi adalah apakah model regresi tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang dihadapi. Misalnya digunakan model regresi linear. Setelah data dianalisis dengan model tersebut, hasilnya signifikan. Persoalannya adalah apakah model regresi linear tersebut dapat/ mampu untuk menjelaskan permasalahan mengenai data tersebut. Ada satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan suatu model regresi tertentu. Cara

tersebut adalah dengan melihat diagram penyebaran data. Beberapa contoh kasus yang digambarkan dalam diagram penyebaran data berikut ini dapat digunakan untuk menentukan model regresi yang diperlukan.

### Kasus 1



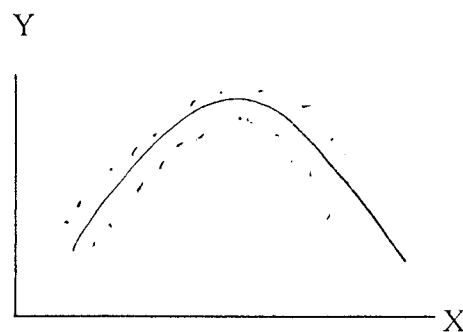
Gambar 3.3 Regresi Linier

1. Coba model:  $Y = \beta_0 + \beta_1 X$ , dimana  $\beta_0$  dan  $\beta_1$  adalah koefisien regresi
2. Uji terhadap regresi linear, nyata
3. Gunakan model  $Y = b_0 + b_1 X$ , dimana  $b_0$  dan  $b_1$  adalah koefisien regresi

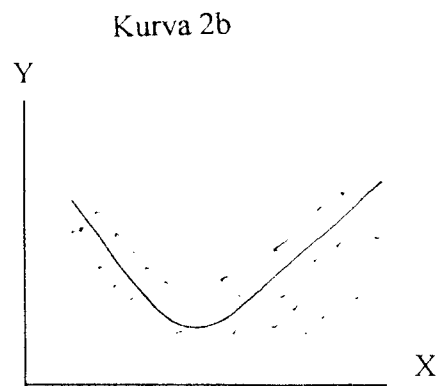
### Regresi Polinomial

Persamaan regresi polinomial yang menyatakan hubungan antara variabel bebas (X) dan variabel tak bebas (Y) digambarkan seperti pada contoh kasus berikut.

### Kasus 2



Kurva 2a



Gambar 3.4 Regresi Kuadratik

Apabila data pengamatan dari variabel bebas X dan variabel tak bebas Y ditebarkan dan membentuk atau paling tidak mendekati bentuk kurva 2a dan 2b, maka model regresi yang cocok adalah :

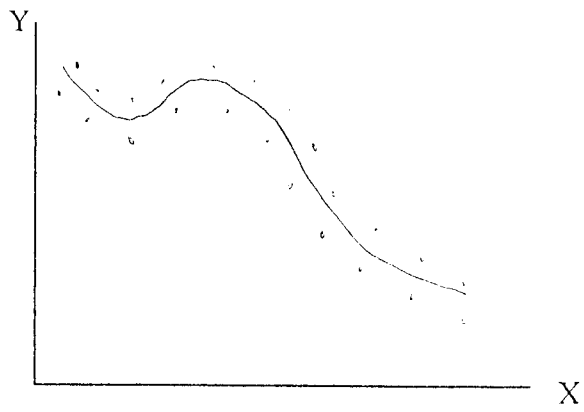
$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 \dots \dots \dots (2)$$

Model regresi untuk bentuk kurva 2a dan 2b dikenal sebagai model regresi polinomial ordo kedua atau regresi polinomial berderajat dua atau regresi kuadratik.

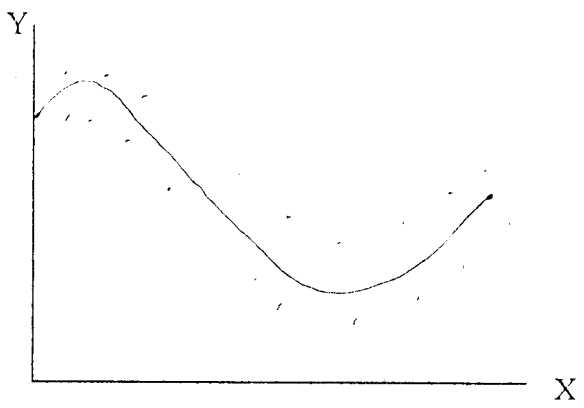
Apabila data pengamatan dari variabel bebas X dan variabel tak bebas Y ditebarkan dan mendekati bentuk kurva 3a atau 3b, maka model regresi yang cocok untuk kasus itu adalah :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 \dots \dots \dots (3)$$

Model regresi untuk bentuk kurva 3a atau 3b dikenal sebagai model regresi polinomial ordo ketiga atau lebih sering disebut model regresi kubik, karena variabel bebas X membentuk kubik.



Kurva 3a



Kurva 3b

Gambar 3.5 Regresi Kubik

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

Suatu penelitian adalah suatu proses, setiap tahapan harus dilalui dengan cermat dan teliti, untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik dan diperlukan urutan - urutan penelitian yang baik pula.

Langkah –langkah dalam penelitian ini adalah :

#### **4.1 Obyek Penelitian**

Obyek penelitian yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan bata pada proyek pembangunan Kampus III Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Prof. Soepomo Yogyakarta.

#### **4.2 Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut :

##### **a) Data Primer**

Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan pencatatan secara langsung selama penelitian di proyek, yakni produktivitas pekerjaan

- **Observasi**

Yaitu dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan langsung di lapangan terhadap obyek yang diperlukan, untuk memperoleh data primer yang dibutuhkan pada penelitian. Observasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. mengadakan pengamatan secara menyeluruh pada tiap –tiap proses produksi yang ada dalam proses pekerjaan pasangan bata, dimulai dari proses material masuk sampai proses akhir.
2. dengan mengetahui proses – proses yang perlu dilakukan suatu penelitian, maka langkah selanjutnya adalah mengadakan pengamatan untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja, adapun cara yang dilakukan dengan mengukur luas pekerjaan pasangan bata yang dihasilkan tiap kelompok kerja selama satu hari.

- b) Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diambil dari studi pustaka (studi literatur).

#### **4.3 Metode Pengolahan Data**

Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis kuantitatif.

#### 4.3.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan angka proporsi atau prosentase, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan berdasarkan tabel tersebut ditarik suatu kesimpulan.

#### 4.4.2 Analisis Kuantitatif

Analisis data penelitian ini menggunakan metode statistik untuk menyelesaikan permasalahan penelitian. Metode statistik dapat digunakan sebagai:

1. alat untuk mengetahui apakah hubungan sebab akibat antara dua atau lebih variabel benar-benar terkait secara benar dalam suatu sebab akibat empiris atau hubungan tersebut hanya bersifat random atau kebetulan saja.
2. alat untuk menyimpulkan apakah suatu perbedaan yang diperoleh benar-benar berbeda secara signifikan dan kesimpulan yang diambil cukup representatif untuk memberikan gambaran terhadap populasi tertentu.
3. alat untuk menguji hipotesis.

Dalam menganalisis data statistik digunakan alat bantu *software Microstat*. Analisis data statistik yang digunakan adalah analisis kuantitatif, yaitu analisis yang berdasarkan pada pertimbangan obyektif yang dapat dijabarkan dalam bentuk angka-angka. Analisis kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis data tersebut adalah:

## Analisis Regresi

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam analisis ini adalah sebagai berikut:

1. membuat diagram scatter/ penyebaran data dari data yang telah diperoleh.
2. menentukan model regresi yang sesuai dengan diagram penyebaran data tersebut.
  - a. Jika diagram mendekati linear, maka regresi yang digunakan adalah regresi linear
  - b. Jika diagram tidak linear, maka digunakan regresi non linear (dalam hal ini digunakan regresi polinomial).
3. menguji apakah analisis regresi yang digunakan signifikan (berarti secara empiris) atau tidak signifikan.

### ♦ analisis regresi polinomial

Digunakan untuk mengetahui pengaruh umur pekerja terhadap produktivitas kerja. Pengaruh tersebut ditunjukkan oleh besarnya koefisien regresi masing-masing variabel independen pada persamaan regresi polinomial. Rumus yang digunakan :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \dots + \beta_n X^n \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

Y = produktivitas tenaga kerja

X = umur pekerja

$\beta$  = konstanta

$\beta_1$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh linier )



$\beta_2$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh kuadrat )

$\beta_n$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh ordo ke-n )

n = banyaknya ordo polinomial

Untuk mencari nilai-nilai  $\beta$  ,  $\beta_1$  dan  $\beta_3$  digunakan program *Microstat*. Setelah diperoleh hasil dari alat bantu software tersebut, maka selanjutnya dilakukan beberapa test/uji terhadap nilai yang dihasilkan. Adapun test/uji tersebut adalah uji kecocokan model regresi. Ada 2 macam uji kecocokan model regresi, yaitu:

#### 1. Uji F

Tahap pengujian:

- a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y  
  
Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y
- b. tentukan taraf nyata  $\alpha$ , misal 0,05
- c. cari nilai F uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*)
- d. cari nilai F tabel (0,05;n-1;jumlah ordo)
- e. bandingkan F uji dengan F tabel
- f. jika  $F_{uji} < F_{tabel}$ , maka terima  $H_0$   
jika  $F_{uji} > F_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$
- g. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka model regresi nyata yang berarti bahwa model tersebut cocok digunakan.

Tetapi harus diperiksa apakah persamaan regresi ordo di atasnya cocok atau tidak. Jika cocok ( $F_{uji} > F_{tabel}$ ), maka regresi ditingkatkan lagi ke ordo yang lebih tinggi sampai uji F tidak nyata. Jika uji F tidak nyata ( $F_{uji} < F_{tabel}$ ), maka regresi yang digunakan adalah regresi polinomial ordo di bawahnya.

## 2. Uji T

Tahap pengujian:

- a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta_i = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual  
 Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta_i \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual
- b. tentukan taraf nyata  $\alpha$ , misal 0,05
- c. cari nilai T uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*)
- d. cari nilai T tabel (0,05;n-1)
- e. bandingkan T uji dengan T tabel
- f. jika  $T_{uji} < T_{tabel}$ , maka terima  $H_0$   
 jika  $T_{uji} > T_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$
- h. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka model regresi nyata yang berarti bahwa model tersebut cocok digunakan.

Tetapi harus diperiksa apakah persamaan regresi ordo di atasnya cocok atau tidak. Jika cocok ( $T_{uji} > T_{tabel}$ ), maka regresi ditingkatkan lagi ke ordo yang lebih tinggi sampai uji T tidak nyata. Jika uji T tidak nyata



( $T_{uji} < T_{tabel}$ ), maka regresi yang digunakan adalah regresi polinomial ordo di bawahnya.

Jika salah satu uji di atas (uji F atau Uji T) tidak nyata/signifikan, maka model regresi dianggap tidak cocok digunakan.

#### ◆ analisis korelasi

Digunakan untuk mengetahui bagaimana hubungan perbedaan umur pekerja dengan produktivitas kelompok kerja dalam pekerjaan pasangan batu bata.

Rumus yang digunakan :

$$R = \sqrt{\frac{b_1 \cdot \sum XY + \dots + b_n \cdot \sum X^n Y}{\sum Y^2}} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

R = koefisien korelasi

$b_1, b_2, \dots, b_n$  = koefisien regresi

Y = produktivitas kerja

X = umur pekerja

n = jumlah ordo polinomial

Setelah diperoleh nilai R, maka selanjutnya nilai tersebut diuji. tahapan pengujiannya adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $R = 0$ , berarti tidak ada hubungan antara variabel X (umur) dan variabel Y (produktivitas)

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $R \neq 0$ , berarti ada hubungan antara variabel X (umur) dan variabel Y (produktivitas)

b. tentukan taraf nyata  $\alpha$ , misal 0,05

- c. cari nilai R uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*)
- d. cari nilai R tabel (0,05;n-1;jumlah ordo)
- e. bandingkan R uji dengan R tabel
- f. jika  $R_{uji} < R_{tabel}$ , maka terima  $H_0$   
jika  $R_{uji} > R_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$

**BAB V**  
**PELAKSANAAN, PENGUMPULAN**  
**DAN ANALISIS DATA**

**5.1 Pelaksanaan Penelitian**

Sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan, dipersiapkan terlebih dahulu peralatan dasar yang mendukung penelitian yaitu:

1. papan penelitian
2. stopwatch/jam
3. pensil/pena
4. formulir penelitian
5. meteran

Data pada penelitian ini diperoleh dari pengamatan terhadap satu kelompok umur pekerja dalam satu hari kerja pada pekerjaan pemasangan batu bata yaitu dengan mengukur luas yang dihasilkan oleh pekerja setiap jam dalam satu hari kerja, yang dilakukan pada tanggal 8 – 18 maret 2000 di proyek pembangunan kampus Universitas Ahmad Dahlan di Yogyakarta. Pengamatan yang dilakukan adalah dilakukan pengelompokan tenaga kerja yang terdiri atas satu tukang dan dua laden berdasarkan kelompok umur dari umur termuda sampai umur tertua

dengan interval lima tahun, dengan jumlah sampel untuk masing-masing kelompok adalah tiga kelompok. Langkah selanjutnya adalah mengadakan pengamatan untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja, adapun cara yang dilakukan dengan mengukur luas pekerjaan pasangan bata yang dihasilkan tiap kelompok kerja selama satu hari. Langkah selanjutnya adalah mengamati metode kerja dalam melaksanakan pekerjaan dan hasil pekerjaan pasangan batu bata, serta hal-hal yang menyangkut kelancaran pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya.

## **5.2 Pengumpulan Data**

Untuk memperoleh data mengenai umur yang produktif, yaitu umur antara 16 sampai 64 tahun ternyata sangat sulit. Kenyataan di lapangan/lokasi penelitian tidak semua umur produktif terdapat di dalamnya. Oleh karena itu, data yang diperoleh adalah berdasarkan umur yang terdapat di lapangan, yaitu umur antara 20 sampai 50 tahun.

Kemudian data produktivitas tersebut dibagi menjadi beberapa kelompok kerja dengan interval untuk masing-masing kelompok adalah 5 tahun. Kelompok kerja terdiri dari kelompok umur 20-25 tahun, 26-30 tahun, 31-35 tahun, 36-40 tahun, 41-45 tahun dan 46-50 tahun, yang secara rinci dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.1 : Data produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur antara 20 - 25 tahun**

No	Nama Pekerja	Umur ( th )	Produktivitas Jam Ke- ( m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah (m <sup>2</sup> /hr)
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Ngadirin (T)	23	0,90	1,00	1,16	1,05	0,95	0,85	0,85	6,704
	Kasiran (L)	22								
	Mujiono (L)	22								
2.	Dikin (T)	25	0,96	1,07	1,24	1,12	1,02	0,99	0,77	7,16
	Mujiono (L)	24								
	Suwandi (L)	21								
3.	Salim (T)	24	1,12	1,23	1,43	1,29	1,17	1,11	0,92	8,25
	Kasiran (L)	22								
	Suwandi (L)	21								
<b>Rata - rata</b>			0,99	1,1	1,21	1,1	1,0	0,86	0,85	7,035

Keterangan : T : tukang

L : pembantu tukang / laden

**Tabel 5.2 : Data produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur antara 26 - 30 tahun**

No	Nama Pekerja	Umur ( th )	Produktivitas Jam Ke- ( m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah ( m <sup>2</sup> /hr)
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Murdiono (T)	30	0,93	1,45	1,51	1,62	1,37	1,29	1,23	9,409
	Taryo (L)	26								
	Pujiono (L)	28								
2.	Niswan (T)	27	0,83	1,291	1,34	1,44	1,22	1,15	1,1	8,381
	Sukardi (L)	29								
	Taryo (L)	26								
3.	Nardi (T)	28	0,79	1,23	1,27	1,37	1,16	1,09	1,04	7,965
	Pujiono (L)	28								
	Sugeng (L)	29								
<b>Rata - rata</b>			0,85	1,32	1,37	1,48	1,25	1,17	1,12	8,585

Keterangan : T : tukang

L : pembantu tukang / laden



**Tabel 5.3 : Data produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur antara 31 - 35 tahun**

No	Nama Pekerja	Umur ( th )	Produktivitas Jam Ke- ( m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah (m <sup>2</sup> /hr)
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Tiono (T)	34	1,02	1,13	1,29	1,61	1,95	1,88	1,71	10,591
	Parno(L)	32								
	Kisun(L)	32								
2.	Susilo(T)	33	0,86	0,96	1,09	1,36	1,72	1,65	1,43	8,970
	Parjo (L)	32								
	Bambang (L)	34								
3.	Karso (T)	32	0,89	0,99	1,12	1,40	0,77	1,70	1,47	9,215
	Eko (L)	31								
	Slamet (L)	34								
<b>Rata - rata</b>			0,92	1,02	1,17	1,46	1,84	1,76	1,52	9,592

Keterangan : T : tukang

L : pembantu tukang / laden

**Tabel 5.4 : Data produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur antara 36 - 40 tahun**

No	Nama Pekerja	Umur ( th )	Produktivitas Jam Ke- ( m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah (m <sup>2</sup> /hr)
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Manto (T)	37	1,00	1,42	1,58	1,11	1,00	0,97	0,76	7,839
	Pardi(L)	36								
	Solihin(L)	37								
2.	Amin(T)	39	0,87	1,24	1,38	0,97	0,88	0,85	0,67	6,875
	Pardi (L)	36								
	Setya (L)	39								
3.	Suwardi (T)	36	0,89	1,27	1,41	0,99	0,90	0,87	0,68	7,012
	Kamto (L)	38								
	Untung (L)	39								
<b>Rata - rata</b>			0,92	1,31	1,46	1,02	0,93	0,8	0,8	7,242

Keterangan : T : tukang

L : pembantu tukang / laden

**Tabel 5.5 : Data produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur antara 41 – 45 tahun**

No	Nama Pekerja	Umur ( th )	Produktivitas Jam Ke- ( m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah (m <sup>2</sup> /hr)
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Ponikin(T)	45	0,53	0,76	1,26	1,29	1,12	0,92	0,64	6,405
	Pardi(L)	42								
	Madi(L)	43								
2.	Wahyudi(T)	43	0,50	0,71	1,19	1,22	1,05	0,86	0,60	6,015
	Mardi (L)	43								
	Taufik (L)	44								
3.	Suwarto (T)	41	0,49	0,71	1,11	1,21	1,11	0,85	0,60	5,972
	Edi (L)	44								
	Pardi (L)	42								
<b>Rata - rata</b>			0,50	0,72	1,13	1,24	1,14	0,87	0,61	6,1305

Keterangan : T : tukang

L : pembantu tukang / laden

**Tabel 5.6 : Data produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur antara 46 - 50 tahun**

No	Nama Pekerja	Umur ( th )	Produktivitas Jam Ke- ( m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah (m <sup>2</sup> /hr)
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Atmo (T)	48	0,61	1,06	0,96	0,97	0,99	0,94	0,74	6,180
	Paimin(L)	46								
	Harjo(L)	48								
2.	Tono(T)	48	0,55	0,97	0,87	0,88	0,90	0,85	0,67	5,618
	Harjo (L)	48								
	Rusdi (L)	46								
3.	Suryanto(T)	49	0,54	0,95	0,86	0,87	0,88	0,84	0,66	5,515
	Rusdi (L)	49								
	Paijan (L)	46								
<b>Rata - rata</b>			0,56	0,98	0,84	0,90	0,92	0,87	0,68	5,771

Keterangan : T : tukang

L : pembantu tukang / laden

**Tabel 5.7 : Rekapitulasi produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata berdasarkan kelompok umur pekerja**

No	Kelompok kerja umur (tahun)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah (m <sup>2</sup> /hr)
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	20 - 25	0,94	1,05	1,21	1,1	1,0	0,86	0,86	7,035
2.	26 - 30	0,85	1,32	1,37	1,48	1,25	1,17	1,12	8,585
3.	31 - 35	0,92	1,02	1,17	1,46	1,84	1,76	1,52	9,592
4	36 - 40	0,92	1,31	1,46	1,02	0,93	0,8	0,8	7,242
5	41 - 45	0,5	0,72	1,13	1,24	1,14	0,87	0,61	6,1305
6	46 - 50	0,56	0,98	0,84	0,9	0,92	0,87	0,68	5,771

Dari tabel 5.7 diatas dapat diperoleh nilai rata-rata atau nilai standar dari rekapitulasi produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata berdasarkan kelompok umur adalah sebesar 7,226 m<sup>2</sup>/hari.

### 5.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis kuantitatif.

#### 5.3.1 Analisis Deskriptif

Data yang digunakan adalah nilai rata-rata dari masing-masing kelompok kerja dengan kelompok umur tertentu.

- a. **Tingkat produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 20-25 tahun**

**Tabel 5.8 : Prosentase produktivitas kelompok umur 20-25 tahun**

No	Kelompok Kerja	Rata-rata Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1	I	0,94	1,05	1,21	1,1	1,0	0,86	0,86	7,035
2	II								
3	III								
Prosentase ( % )		13,4	14,9	17,2	15,6	14,2	12,2	12,2	100

Dari tabel 5.8 dapat diketahui bahwa produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 20-25 tahun dalam 1 hari adalah 7,035 m<sup>2</sup>. Produktivitas tertinggi terjadi pada jam ke-3 (pukul 10.00-11.00 WIB) yaitu sebesar 17,2% atau 1,21m<sup>2</sup>. Produktivitas terendah terjadi pada jam ke-6 (pukul 14.00-15.00) dan jam ke-7 (pukul 15.00-16.00) yaitu sebesar 12,22% atau 0,86m<sup>2</sup>.

**b. Tingkat produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 26-30 tahun**

**Tabel 5.9 : Prosentase produktivitas kelompok umur 26-30 tahun**

No	Kelompok Kerja	Rata-rata Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	I	0,85	1,32	1,37	1,48	1,25	1,17	1,12	8,585
2.	II								
3.	III								
Prosentase ( % )		9,9	15,3	15,9	17,2	14,6	13,6	13,1	100

Dari tabel 5.9 dapat diketahui bahwa produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 26 - 30 tahun dalam 1 hari adalah 8,585 m<sup>2</sup>. Produktivitas tertinggi terjadi pada jam ke-4 (pukul 11.00-12.00 WIB) yaitu sebesar 17,24% atau 1,48m<sup>2</sup>. Produktivitas terendah terjadi pada jam ke-1 (pukul 08.00-09.00 WIB) yaitu sebesar 9,9% atau 0,85m<sup>2</sup>.

**c. Tingkat produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 31-35 tahun**

**Tabel 5.10 : Prosentase produktivitas kelompok umur 31-35 tahun**

No	Kelompok Kerja	Rata-rata Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	I	0,92	1,02	1,17	1,46	1,84	1,76	1,52	9,592
2.	II								
3.	III								
prosentase ( % )		9,59	10,6	12,2	15,2	19,2	18,4	15,9	100

Dari tabel 5.10 dapat diketahui bahwa produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 31 - 35 tahun dalam 1 hari adalah 9,592 m<sup>2</sup>. Produktivitas tertinggi terjadi pada jam ke-5 (pukul 13.00-14.00 WIB) yaitu sebesar 19,2% atau 1,84m<sup>2</sup>. Produktivitas terendah terjadi pada jam ke-1 (pukul 08.00-09.00 WIB) yaitu sebesar 9,59% atau 0,92m<sup>2</sup>.

d. Tingkat produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 36-40 tahun

Tabel 5.11 : Prosentase produktivitas kelompok umur 36-40 tahun

No	Kelompok Kerja	Rata-rata Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> / Jam )							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	I								7,242
2.	II	0,92	1,31	1,46	1,02	0,93	0,8	0,8	
3.	III								
Prosentase ( % )		12,7	18,1	20,2	14,1	12,8	11,1	11,1	100

Dari tabel 5.11 dapat diketahui bahwa produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 36-40 tahun dalam 1 hari adalah 7,242 m<sup>2</sup>. Produktivitas tertinggi terjadi pada jam ke-3 (pukul 10.00-11.00 WIB) yaitu sebesar 20,2% atau 1,46m<sup>2</sup>. Produktivitas terendah terjadi pada jam ke-6 (pukul 14.00-15.00) dan jam ke-7 (pukul 15.00-16.00) yaitu sebesar 11,1% atau 0,8m<sup>2</sup>.



e. tingkat produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 41-45 tahun

Tabel 5.12 : Prosentase produktivitas kelompok umur 41-45 tahun

No	Kelompok Kerja	Rata-rata Produktivitas Jam Ke- ( $m^2 / \text{Jam}$ )							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	I								6,1305
2.	II	0,5	0,72	1,13	1,24	1,14	0,87	0,61	
3.	III								
Prosentase (%)		8,2	11,8	18,4	20,2	18,6	14,2	9,9	100

Dari tabel 5.12 dapat diketahui bahwa produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 41 - 45 tahun dalam 1 hari adalah  $6,13 m^2$ . Produktivitas tertinggi terjadi pada jam ke-4 (pukul 11.00-12.00 WIB) yaitu sebesar 20,23% atau  $1,24 m^2$ . Produktivitas terendah terjadi pada jam ke-1 (pukul 08.00-09.00 WIB) yaitu sebesar 8,16% atau  $0,50 m^2$ .

f. Tingkat produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 46-50 tahun

Tabel 5.13 : Prosentase produktivitas kelompok umur 46-50 tahun

No	Kelompok Kerja	Rata-rata Produktivitas Jam Ke- ( $m^2 / \text{Jam}$ )							Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	I								
2.	II	0,56	0,98	0,84	0,9	0,92	0,87	0,68	5,771
3.	III								
	Prosentase (%)	9,7	16,9	14,6	15,6	15,9	15,1	11,8	100

Dari tabel 5.13 dapat diketahui bahwa produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata untuk kelompok umur 46 - 50 tahun dalam satu hari adalah 5,771  $m^2$ . Produktivitas tertinggi terjadi pada jam ke-2 (pukul 09.00-10.00 WIB) yaitu sebesar 16,9% atau 0,98 $m^2$ . Produktivitas terendah terjadi pada jam ke-1 (pukul 08.00-09.00 WIB) yaitu sebesar 9,7 % atau 0,56  $m^2$ .

h. Perhitungan Prosentase

Setelah melihat data luas produksi pada pekerjaan pasangan batu bata secara keseluruhan dari umur 20 – 50 tahun, sehingga dapat kita mengetahui prosentase kenaikan atau penurunan. Standar produktivitas yang digunakan adalah rata-rata dari seluruh produktivitas kelompok umur. Nilai rata-rata yang diperoleh adalah 7.226  $m^2$ /hari .

**Tabel 5. 15 : Prosentase kenaikan dan penurunan produktivitas kelompok kerja pasangan batu bata**

No.	Kelompok Umur ( tahun )	Produktivitas ( m <sup>2</sup> )	Naik (+) / Turun (-)	Prosentase (%)
1	20 - 25	7,035	(-) 0,191	2,643
2	26 - 30	8,585	(+) 1,359	18,807
3	31 - 35	9,592	(+) 2,366	32,743
4	36 - 40	7,242	(+) 0,016	0,221
5	41 - 45	6,1305	(-) 1,096	15,161
6	46 - 50	5,771	(-) 1,455	20,136

Dari tabel 5.15 dapat diketahui bahwa penurunan produktivitas kelompok kerja pasangan bata kelompok umur 20–25 tahun terhadap produktivitas standar adalah 2,643%. Kenaikan produktivitas kelompok kerja pasangan bata kelompok umur 26 –30 tahun terhadap produktivitas standar adalah 18,807 %. Kenaikan produktivitas kelompok umur 31 – 35 tahun terhadap produktivitas standar adalah 32,743 %. Kenaikan produktivitas kelompok umur 36-40 tahun terhadap produktivitas standar adalah 0,221%. Penurunan produktivitas mulai terjadi pada kelompok umur 41-45 tahun terhadap produktivitas standar, dengan nilai penurunan sebesar 15,161 %, Pada kelompok umur 46 – 50 tahun, penurunan produktivitas terhadap standarnya adalah sebesar 20,136 %.

### 5.3.2 Analisis Kuantitatif

Sebelum melangkah ke analisis kuantitatif, semua data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini.

**Tabel 5.16 Data untuk Perhitungan Analisis Kuantitatif**

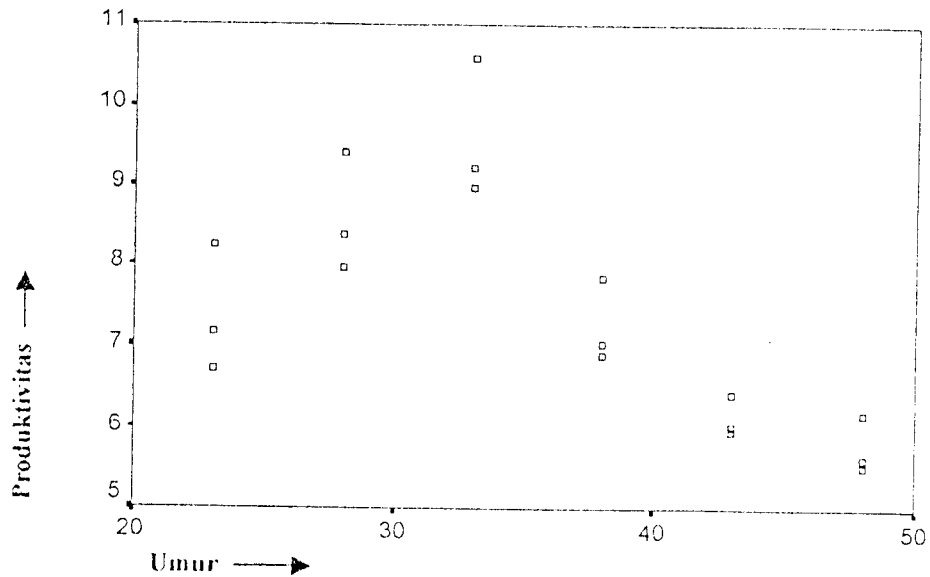
No	X (tahun)	Y (m <sup>2</sup> /hr)	No	X (tahun)	Y (m <sup>2</sup> /hr)
1	23	6,70	10	38	7,84
2	23	7,16	11	38	6,88
3	23	8,24	12	38	7,01
4	28	9,41	13	43	6,41
5	28	8,38	14	43	6,02
6	28	7,97	15	43	5,97
7	33	10,59	16	48	6,18
8	33	8,97	17	48	5,62
9	33	9,22	18	48	5,52

Keterangan :

X = umur pekerja, dalam hal ini adalah nilai tengah dari masing-masing kelompok umur. Misal untuk kelompok umur 20-25 tahun, maka nilai X yang diambil adalah 23 (dalam satuan tahun).

Y = produktivitas kelompok kerja (dalam m<sup>2</sup>/hari)

Kemudian berdasarkan tabel 5.16 diatas, digambarkan diagram penyebaran data/ skater diagram untuk memperoleh gambaran awal kira-kira model regresi yang cocok apakah model regresi linier atau regresi non linier.



Gambar 5.1 Diagram Penyebaran Data

Dari tebaran data pada gambar 5.1 telah tampak bahwa model regresi yang diperkirakan cocok untuk data diatas adalah regresi non linear. Kemudian dicoba digunakan model regresi non linear bentuk polinomial.

♦ **Regresi Kuadratik/ Regresi Polinomial Ordo Kedua**

Persamaan regresi kuadratik ( rumus 4 ) :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$$

Dimana :

Y = produktivitas tenaga kerja

X = umur pekerja

$\beta$  = konstanta

$\beta_1$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh linier )

$\beta_2$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh kuadrat )

Data yang diperlukan untuk membuat model regresi kuadrat dicantumkan dalam tabel 5.17 yang merupakan pengembangan dari data dalam tabel 5.16

**Tabel 5.17 Data Untuk Analisis Regresi Kuadrat**

No	$X_i$	$X_i^2$	Y	$X_i Y$	$X_i^2 \cdot Y$
1	23	529	6,7	154,1	3544,3
2	23	529	7,16	164,68	3787,64
3	23	529	8,24	189,52	4358,96
4	28	784	9,41	263,48	7377,44
5	28	784	8,38	234,64	6569,92
6	28	784	7,97	223,16	6248,48
7	33	1089	10,59	349,47	11532,51
8	33	1089	8,97	296,01	9768,33
9	33	1089	9,22	304,26	10040,58
10	38	1444	7,84	297,92	11320,96
11	38	1444	6,88	261,44	9934,72
12	38	1444	7,01	266,38	10122,44
13	43	1849	6,41	275,63	11852,09
14	43	1849	6,02	258,86	11130,98
15	43	1849	5,97	256,71	11038,53
16	48	2304	6,18	296,64	14238,72
17	48	2304	5,62	269,76	12948,48
18	48	2304	5,52	264,96	12718,08
Jumlah	639	23997	134,09	4627,62	168533,2
Rerata	35,5	1333,166	7,449444	257,09	9362,953

Berdasarkan tabel diatas, kemudian dicari nilai-nilai koefisien regresinya.

Sebelumnya digunakan persamaan normal sebagai berikut:

$$\begin{array}{l}
 n \cdot \beta_0 + \beta_1 \cdot \sum X_i + \beta_2 \cdot \sum X_i^2 = \sum Y \\
 \beta_0 \cdot \sum X_i + \beta_1 \cdot \sum X_i^2 + \beta_2 \cdot \sum X_i^3 = \sum X_i Y \quad \dots\dots\dots (6) \\
 \beta_0 \cdot \sum X_i^2 + \beta_1 \cdot \sum X_i^3 + \beta_2 \cdot \sum X_i^4 = \sum X_i^2 Y
 \end{array}$$

Dalam bentuk matriks dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_i & \sum X_i^2 \\ \sum X_i & \sum X_i^2 & \sum X_i^3 \\ \sum X_i^2 & \sum X_i^3 & \sum X_i^4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_i Y \\ \sum X_i^2 Y \end{bmatrix}$$
  

$$\begin{bmatrix} 18 & 639 & 23997 \\ 639 & 23997 & 945081 \\ 23997 & 945081 & 38678313 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 134,09 \\ 4627,62 \\ 168533 \end{bmatrix}$$

$\downarrow$   
 $(X'X)$

$\downarrow$   
 $B$

$\downarrow$   
 $(X'Y)$

Koefisien model regresi dapat dilakukan dengan rumus:

$$B = (X'X)^{-1} \cdot (X'Y) \dots \dots \dots (7)$$

Dimana:

$(X'X)$  = matriks jumlah kuadrat dan jumlah hasil kali dari variabel bebas (X)

$(X'Y)$  = matriks jumlah hasil kali antara X dan Y

B = koefisien model regresi

$(X'X)^{-1}$  = invers matriks  $(X'X)$

Dari persamaan-persamaan di atas, dengan menggunakan metode Doolittle yang dipersingkat, dapat diperoleh nilai koefisien regresinya, nilai F, dan nilai t. Metode Doolittle dapat dilihat melalui tabel di bawah ini.

Tabel 5.18 Doolittle dipersingkat

B0	X'X		X'Y	matriks identitas (I)		
	B1	B2		C00	C01	C02
n	X1	X1 <sup>2</sup>	Y	C00	C01	C02
	X1 <sup>2</sup>	X1 <sup>3</sup>	X1Y	C01	C11	C12
		X1 <sup>4</sup>	X1 <sup>2</sup> Y	C02	C12	C22
18	639	23997	134,09	1	0	0
	639	945081	4627,62	0	1	0
		38678313	168533,16	0	0	1
18	639	23997	134,09	1	0	0
1	35,5	1333,166	7,4494	0,0555		
	312,5	93187,5	-132,575	-35,5	1	0
	1	71	-0,101009	-0,02704	0,000761	0
		70000	-818,3333	1187,333	-71	1
		1	-0,01169	0,016961	-0,00101	0,000014

**Mencari koefisien regresi**

$$B2 = -0,0117$$

$$1B1 + 71B2 = -0,1010$$

$$B1 = 0,7290$$

$$1B0 + 35,5B1 + 1333,166B2 = 7,4494$$

$$B0 = -2,8452$$

Dengan diketahuinya nilai-nilai koefisien tersebut, maka diperoleh persamaan regresi kuadrat, yaitu:

$$Y = -0,28452 + 0,7290X - 0,0117X^2$$

**Mencari nilai jumlah kuadrat (JK)**

$$\sum Y^2 = 1035,120$$

$$JK(B0) = 1324,09 \times 7,4494 = 998,8960$$

$$JK(B1) = -132,575 \times -0,101009 = 13,39133$$

$$JK(B2) = -818,3333 \times -0,01169 = 9,566706$$

$$JK(\text{regresi}) = JK(B1) + JK(B2) = 22,9580$$



$$JK(\text{total}) = \sum Y^2 - JK(B0) = 36,2247$$

$$JK(\text{residu}) = JK(\text{total}) - JK(\text{regresi}) = 13,2667$$

### Mencari nilai F (hitung)

Nilai F dicari dengan menggunakan tabel ANOVA (analisis varian)

**Tabel 5.19 ANOVA**

sumber variabel	Db (1)	JK (2)	KT (1) / (2)	F KT(reg) / KT(res)
Regresi	2	22,958	11,479	12,979
Residu	15	13,2667	0,8844	-
Total	17	36,2247		

Keterangan : Db = derajat bebas (n-1)

### Mencari nilai t (hitung)

$$KT(\text{residu}) = 0,8844 \text{ (dari ANOVA)}$$

$$\begin{array}{l} \text{Nilai Covarian (Cij):} \\ \text{C11} \\ 0,0725 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{C22} \\ 0,000014 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Standard Error (Sbi):} \\ ((Kt_{\text{res}} \times Cij)^{0,5}) \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{Sb1} \\ 0,3532 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{Sb2} \\ 0,0035 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{t (hitung) :} \\ \text{(Bi/Sbi)} \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{tB1} \\ 2,873 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{tB2} \\ -3,289 \end{array}$$

### Mencari Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

$$\begin{aligned} R^2 &= JK(\text{regresi}) / JK(\text{total}) \\ &= 0,6338 \end{aligned}$$

### Mencari Koefisien Korelasi (R)

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{R^2} \\ &= (0,6338)^{0,5} \\ &= 0,7961 \end{aligned}$$

Selanjutnya model persamaan diatas diuji apakah model persamaan tersebut sudah tepat.

### 1. uji F

Tahap pengujian:

a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

b. tentukan taraf nyata, yaitu  $\alpha = 0,05$

c. nilai F uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*) = 12,979

d. cari nilai F tabel ( $0,05; 15; 2$ ) = 3,68

df (denominator) =  $n-3 = 18-3 = 15$

persamaan kuadrat, maka df (numerator) = 2

e. bandingkan F uji dengan F tabel (  $12,979 > 3,68$  )

f. jika F uji > F tabel, maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$

g. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y yang berarti bahwa model regresi tersebut cocok digunakan.

### 2. Uji T

Tahap pengujian

a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta_i = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta_i \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual

- b. tentukan taraf nyata, yaitu  $\alpha = 0,05$  atau  $\alpha/2 = 0,025$
- c. nilai T uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*)  
 untuk variabel X = 2,873  
 untuk variabel  $X^2 = -3,289$
- d. cari nilai T tabel (0,025; 15) = 2,131  
 $df = n-3 = 18-3 = 15$   
 daerah kritis:  $\pm 2,131$
- e. bandingkan T uji dengan T tabel  
 $2,873 > 2,131$  artinya T uji > T tabel  
 $- 3,289 < -2,131$  artinya T uji < T tabel  
 Kedua nilai T uji diatas berada di luar daerah kritis  $\pm 2,131$  (daerah penerimaan  $H_0$ )
- f. karena kedua nilai T uji diatas berada di luar daerah kritis  $\pm 2,131$  (daerah penerimaan  $H_0$ ), maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$
- g. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual yang berarti bahwa model regresi tersebut cocok digunakan.

Setelah diuji, persamaan regresi kuadratik di atas cocok digunakan. Langkah selanjutnya adalah membuat persamaan regresi ordo diatasnya, yaitu persamaan regresi ordo ke-3 atau regresi kubik.

◆ **Regresi Kubik/ Regresi Polinomial Ordo Ketiga**

Persamaan regresi kubik ( rumus 4 ) :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$$

Dimana:

Y = produktivitas tenaga kerja

X = umur pekerja

$\beta_0$  = konstanta

$\beta_1$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh linier )

$\beta_2$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh kuadratik )

$\beta_3$  = koefisien regresi variabel X ( pengaruh kubik )

Data yang diperlukan untuk membuat model regresi kubik dicantumkan dalam tabel 5.20 yang merupakan pengembangan dari tabel 5.17

**Tabel 5.20 Data untuk Analisis Regresi Kubik**

No	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	Y	XY	X <sup>2</sup> .Y	X <sup>3</sup> .Y
1	23	529	12167	6,7	154,1	3544,3	81518,9
2	23	529	12167	7,16	164,68	3787,64	87115,72
3	23	529	12167	8,24	189,52	4358,96	100256,08
4	28	784	21952	9,41	263,48	7377,44	206568,32
5	28	784	21952	8,38	234,64	6569,92	183957,76
6	28	784	21952	7,97	223,16	6248,48	174957,44
7	33	1089	35937	10,59	349,47	11532,51	380572,83
8	33	1089	35937	8,97	296,01	9768,33	322354,89
9	33	1089	35937	9,22	304,26	10040,58	331339,14
10	38	1444	54872	7,84	297,92	11320,96	430196,48
11	38	1444	54872	6,88	261,44	9934,72	377519,36
12	38	1444	54872	7,01	266,38	10122,44	384652,72
13	43	1849	79507	6,41	275,63	11852,09	509639,87
14	43	1849	79507	6,02	258,86	11130,98	478632,14
15	43	1849	79507	5,97	256,71	11038,53	474656,79
16	48	2304	110592	6,18	296,64	14238,72	683458,56
17	48	2304	110592	5,62	269,76	12948,48	621527,04
18	48	2304	110592	5,52	264,96	12718,08	610467,84
Jumlah	639	23997	945081	134,09	4627,62	168533,2	6439391,88
Rerata	35,5	1333,166	52504,5	7,449444	257,09	9362,953	357743,9933

Berdasarkan tabel diatas, kemudian dicari nilai-nilai koefisien regresinya. Analog dengan cara mencari koefisien regresi kuadratik dan dengan alat bantu software microstat, diperoleh nilai: ( lihat lampiran 4 )

$$\beta_0 = -58,33$$

$$\beta_1 = 5,765$$

$$\beta_2 = -0,158$$

$$\beta_3 = 0,0014$$

Dengan diketahuinya nilai-nilai koefisien tersebut, maka diperoleh persamaan regresi kubik, yaitu:

$$Y = -58,33 + 5,765X - 0,158X^2 + 0,0014 X^3$$

Selanjutnya model persamaan diatas diuji apakah model persamaan tersebut sudah tepat.

#### 1. uji F

Tahap pengujian:

a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

b. tentukan taraf nyata, yaitu  $\alpha = 0,05$

c. nilai F uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*) = 17,884

e. cari nilai F tabel (0,05; 14; 3 ) = 3,34

$$df \text{ (denominator)} = n-4 = 18-4 = 14$$

persamaan kubik, maka  $df \text{ (numerator)} = 3$

- e. bandingkan F uji dengan F tabel (  $17,884 > 3,34$  )
- f. jika F uji  $>$  F tabel, maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$
- g. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y yang berarti bahwa model regresi tersebut cocok digunakan.

## 2. Uji T

### Tahap pengujian

- a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta_i = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual  
  
Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta_i \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual
- b. tentukan taraf nyata, yaitu  $\alpha = 0,05$  atau  $\alpha/2 = 0,025$
- c. nilai T uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*)  
  
untuk variabel  $X = 3,727$   
  
untuk variabel  $X^2 = -3,537$   
  
untuk variabel  $X^3 = 3,283$
- f. cari nilai T tabel ( $0,025; 14$ ) = 2,145  
  
 $df = n - 4 = 18 - 4 = 14$   
  
daerah kritis:  $\pm 2,145$
- g. bandingkan T uji dengan T tabel  
  
 $3,727 > 2,145$  artinya T uji  $>$  T tabel  
  
 $-3,537 < -2,145$  artinya T uji  $<$  T tabel  
  
 $3,283 > 2,145$  artinya T uji  $>$  T tabel

Ketiga nilai T uji diatas berada di luar daerah kritis  $\pm 2,145$  (daerah penerimaan  $H_0$ )

- f. karena ketiga nilai T uji diatas berada di luar daerah kritis  $\pm 2,145$  (daerah penerimaan  $H_0$ ), maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$
- g. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara individual yang berarti bahwa model regresi tersebut cocok digunakan.

Setelah diuji, persamaan regresi kuadratik di atas cocok digunakan. Langkah selanjutnya adalah membuat persamaan regresi ordo diatasnya, yaitu persamaan regresi ordo ke-4 atau regresi kuartik.

#### ◆ Regresi Kuartik/ Regresi Polinomial Ordo Keempat

Persamaan regresi kubik ( rumus 4 ) :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + \beta_4 X^4$$

Dimana :

Y = produktivitas tenaga kerja

X = umur pekerja

$\beta_0$  = konstanta

$\beta_1$  = koefesien regresi variabel X ( pengaruh linier )

$\beta_2$  = koefesien regresi variabel X ( pengaruh kuadratik )

$\beta_3$  = koefesien regresi variabel X ( pengaruh kubik )

$\beta_4$  = koefesien regresi variabel X ( pengaruh kuartik )

Data yang diperlukan untuk membuat model regresi kubik dicantumkan dalam tabel 5.19 yang merupakan pengembangan dari data dalam tabel 5.18

Tabel 5.19 Data Untuk Analisis Regresi Kuartik

No	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	Y	XY	X <sup>2</sup> Y	X <sup>3</sup> Y	X <sup>4</sup> Y
1	23	529	12167	279841	6436343	148035889	3,405E+09	7,831E+10	6,7	154,1	3544,3	81518,9	1874935
2	23	529	12167	279841	6436343	148035889	3,405E+09	7,831E+10	7,16	164,68	3787,64	87115,7	2003662
3	23	529	12167	279841	6436343	148035889	3,405E+09	7,831E+10	8,24	189,52	4358,96	100256	2305890
4	28	784	21952	614656	17210368	481890304	1,349E+10	3,778E+11	9,41	263,48	7377,44	206568	5783913
5	28	784	21952	614656	17210368	481890304	1,349E+10	3,778E+11	8,38	234,64	6569,92	183958	5150817
6	28	784	21952	614656	17210368	481890304	1,349E+10	3,778E+11	7,97	223,16	6248,48	174957	4898808
7	33	1089	35937	1185921	39135393	1,291E+09	4,262E+10	1,406E+12	10,59	349,47	11532,5	380573	1,3E+07
8	33	1089	35937	1185921	39135393	1,291E+09	4,262E+10	1,406E+12	8,97	296,01	9768,33	322355	1,1E+07
9	33	1089	35937	1185921	39135393	1,291E+09	4,262E+10	1,406E+12	9,22	304,26	10040,6	331339	1,1E+07
10	38	1444	54872	2085136	79235168	3,011E+09	1,144E+11	4,348E+12	7,84	297,92	11321	430196	1,6E+07
11	38	1444	54872	2085136	79235168	3,011E+09	1,144E+11	4,348E+12	6,88	261,44	9934,72	377519	1,4E+07
12	38	1444	54872	2085136	79235168	3,011E+09	1,144E+11	4,348E+12	7,01	266,38	10122,4	384653	1,5E+07
13	43	1849	79507	3418801	1,47E+08	6,321E+09	2,718E+11	1,169E+13	6,41	275,63	11852,1	509640	2,2E+07
14	43	1849	79507	3418801	1,47E+08	6,321E+09	2,718E+11	1,169E+13	6,02	258,86	11131	478632	2,1E+07
15	43	1849	79507	3418801	1,47E+08	6,321E+09	2,718E+11	1,169E+13	5,97	256,71	11038,5	474657	2E+07
16	48	2304	110592	5308416	2,55E+08	1,223E+10	5,871E+11	2,818E+13	6,18	296,64	14238,7	683459	3,3E+07
17	48	2304	110592	5308416	2,55E+08	1,223E+10	5,871E+11	2,818E+13	5,62	269,76	12948,5	621527	3E+07
18	48	2304	110592	5308416	2,55E+08	1,223E+10	5,871E+11	2,818E+13	5,52	264,96	12718,1	610468	2,9E+07
Jumlah	639	23997	945081	3,9E+07	1,63E+09	7,045E+10	3,098E+12	1,382E+14	134,09	4627,62	168533	6439392	2,6E+08



Berdasarkan tabel diatas, kemudian dicari nilai-nilai koefisien regresinya. Analog dengan cara mencari koefisien regresi kuadratik dan dengan alat bantu software microstat, diperoleh nilai: ( lihat lampiran 5 )

$$\beta_0 = 63,511$$

$$\beta_1 = -8,9964$$

$$\beta_2 = 0,4953$$

$$\beta_3 = -0,01118$$

$$\beta_4 = 0,000088$$

Dengan diketahuinya nilai-nilai koefisien tersebut, maka diperoleh persamaan regresi kuartik, yaitu:

$$Y = 63,511 - 8,9964X + 0,4953 X^2 - 0,01118X^3 + 0,000088X^4$$

Selanjutnya model persamaan diatas diuji apakah model persamaan tersebut sudah tepat.

#### 1. uji F

Tahap pengujian:

a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

b. tentukan taraf nyata, yaitu  $\alpha = 0,05$

c. nilai F uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*) = 14,212

f. cari nilai F tabel (0,05; 13; 4 ) = 3,18

df (denominator) =  $n-5 = 18-5 = 13$

persamaan kuartik, maka  $df$  (numerator) = 4

- e. bandingkan  $F$  uji dengan  $F$  tabel (  $14,212 > 3,18$  )
- f. jika  $F$  uji  $>$   $F$  tabel, maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$
- g. jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  yang berarti bahwa model regresi tersebut cocok digunakan.

## 2. Uji T

### Tahap pengujian

- a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $\beta_i = 0$ , berarti tidak ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  secara individual

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $\beta_i \neq 0$ , berarti ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  secara individual

- b. tentukan taraf nyata, yaitu  $\alpha = 0,05$  atau  $\alpha/2 = 0,025$

- c. nilai  $T$  uji/ hitung (dengan menggunakan *microstat*)

untuk variabel  $X = -0,729$

untuk variabel  $X^2 = 0,911$

untuk variabel  $X^3 = -1,073$

untuk variabel  $X^4 = 1,206$

- h. cari nilai  $T$  tabel (  $0,025; 13$  ) = 2,160

$df = n - 5 = 18 - 5 = 13$

daerah kritis:  $\pm 2,160$

- i. bandingkan  $T$  uji dengan  $T$  tabel

$-0,729 > -2,160$  artinya  $T$  uji  $>$   $T$  tabel

$0,911 < 2,160$  artinya  $T$  uji  $<$   $T$  tabel

$-1,073 > -2,160$  artinya  $T_{uji} > T_{tabel}$

$1,206 < 2,160$  artinya  $T_{uji} < T_{tabel}$

Keempat nilai  $T_{uji}$  diatas berada di dalam daerah kritis  $\pm 2,145$  (daerah penerimaan  $H_0$ )

f. karena ketiga nilai  $T_{uji}$  diatas berada di dalam daerah kritis  $\pm 2,145$  (daerah penerimaan  $H_0$ ), maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

g. jika  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima, maka tidak ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  secara individual yang berarti bahwa model regresi tersebut tidak cocok digunakan.

Persamaan regresi kuartik tidak cocok digunakan untuk menggambarkan pengaruh umur terhadap produktivitas kerja. Hal ini dibuktikan dengan uji  $T$  yang tidak signifikan/berarti..

Setelah dianalisis dengan beberapa model regresi polinomial di atas, disimpulkan bahwa model regresi yang paling cocok digunakan untuk menggambarkan pengaruh umur terhadap produktivitas kerja adalah regresi polinomial ordo ke-3 atau regresi kubik( lihat lampiran 4 ).

Setelah disimpulkan untuk menerima bahwa model regresi kubik cocok untuk menggambarkan pengaruh umur pekerja dengan produktivitas kerja. maka selanjutnya dicari nilai  $R$  (koefisien korelasi) untuk mengetahui hubungan antara umur pekerja dengan produktivitas kerja. Dari perhitungan dengan menggunakan *microstat* diperoleh nilai  $R$  adalah 0,8905. Besarnya koefisien korelasi terletak antara:

$0 < R < 1$ , dimana :

$R = 1$  : Ada korelasi positif sempurna antara perbedaan umur pekerja dengan produktivitas kelompok kerja.

$R = 0$  : Tidak ada korelasi antara perbedaan umur pekerja dengan produktivitas kelompok kerja.

Nilai  $R$  sebesar 0,8905 berarti bahwa umur pekerja mempunyai hubungan yang tinggi dan positif terhadap produktivitas kerja.

Besarnya  $R = 0,8905$  berarti koefisien determinasi (KF) dapat dicari dengan rumus :

$$\begin{aligned} KF &= R^2 \times 100\% \\ &= (0,8905)^2 \times 100\% \\ &= 79,31\% \end{aligned}$$

Berarti variasi tingkat produktivitas kelompok kerja yang terjadi adalah sebesar 79,31 % disebabkan oleh perbedaan umur pekerja.

#### ◆ Uji Korelasi

Dimaksud untuk mengetahui bagaimana hubungan antara perbedaan umur pekerja dengan produktivitas kelompok kerja pada pekerjaan pasangan batu bata.

Dari program *Micostat* diperoleh nilai  $R = 0,8905$ , maka selanjutnya nilai tersebut diuji. Tahapan pengujiannya adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) :  $R = 0$ , berarti tidak ada hubungan antara variabel X (umur) dan variabel Y (produktivitas)

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) :  $R \neq 0$ , berarti ada hubungan antara variabel X (umur) dan variabel Y (produktivitas)

b. taraf nyata ditentukan 5 % atau  $\alpha = 0,05$

c. R uji/ hitung diperoleh sebesar : 0,8905

d. R tabel : 5 % ( 3 ; 14 ) : 0,646

e. jika R uji ( 0,8905 ) < R tabel, (0,646 ) maka terima Ho

jika R uji ( 0,8905 ) > R tabel, (0,646 ) maka tolak Ho dan terima Ha

Karena R hitung : 0,8905 > R tabel 0,646 berarti terjadi korelasi nyata antara umur kelompok kerja dan produktivitas.

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

Telah dijelaskan dimuka bahwa tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umur terhadap produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu bata. Dalam suatu penelitian ada kendala – kendala yang akan di peroleh oleh peneliti di lapangan, kendala tersebut adalah kesempatan untuk mendapatkan data, keterbatasan uang/dana untuk biaya penelitian, waktu pelaksanaan penelitian yang harus disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan pada proyek tersebut dan tenaga untuk mengamati obyek penelitian yang kurang. Kondisi penelitian yang ideal yang diperlukan dalam penelitian ini pada kenyataannya sangat sulit dilaksanakan. Oleh karena itu, kondisi penelitian ini dibuat mendekati ideal. Sebagai contoh kondisi yang mendekati ideal antara lain:

1. karena kurangnya laden yang diperlukan, maka digunakan laden yang sama untuk kelompok umur tertentu dan penelitiannya dilakukan pada hari yang berbeda. Misalnya laden untuk kelompok umur 20-25 tahun. Karena tiap kelompok umur terdapat 3 kelompok kerja dan untuk mencegah

terjadinya kesalahan komposisi kerja, maka ketiga kelompok kerja itu diteliti/diamati pada hari yang berbeda.

2. lokasi pekerjaan ditentukan yang paling sedikit mendapat gangguan dari pelaksanaan pekerjaan yang lain, misalnya pekerjaan kayu.

Pada penelitian ini disadari banyak sekali kelemahan-kelemahannya yang tidak dapat dihindari dikarenakan sulitnya memperoleh kondisi penelitian yang ideal. Kelemahan-kelemahan penelitian ini antara lain:

1. pemakaian laden yang sama untuk kelompok umur tertentu meskipun penelitiannya dilakukan pada hari yang berbeda.
2. pada jam pertama, semua kelompok kerja melaksanakan pekerjaan persiapan terlebih dahulu sehingga produktivitas pada jam itu tidak maksimal.
3. kemungkinan pekerja berbohong mengenai umur dan asal mereka.

### 6.1 Pengaruh Kelompok Umur Pekerja terhadap Produktivitas Kerja Pasangan Batu Bata

Besarnya pengaruh kelompok umur pekerja terhadap produktivitas kerja dapat dilihat dari hasil perhitungan dengan program *Microstat* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Persamaan Regresi	Standar error of estimate	Nilai R untuk variabel x	R <sup>2</sup>
$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$			
$Y = -58,33 + 5,765 X - 0,158 X^2 + 0,00137 X^3$	0,7318	0,8904	0,7931

Pengertian dari angka-angka yang terdapat dalam tabel tersebut di atas adalah sebagai berikut :

- a. konstanta  $\beta_0 = -58,3303$

Berarti titik potong antara garis regresi dengan sumbu Y sebesar -58,3303.

- b. koefisien regresi  $\beta_1 = 5,765$

Berarti untuk setiap penambahan satu tahun umur pekerja akan bertambah produktivitas sebesar  $5,765 \text{ m}^2/\text{hari}$ .

- c. koefisien regresi  $\beta_2 = -0,158$

Berarti untuk setiap penambahan satu tahun umur pekerja yang dikuadratkan akan menurunkan produktivitas sebesar  $0,158 \text{ m}^2/\text{hari}$ .

- d. koefisien regresi  $\beta_3 = 0,00137$

Berarti untuk setiap penambahan satu tahun umur pekerja dipangkat tiga akan bertambah produktivitas sebesar  $0,00137 \text{ m}^2/\text{hari}$ .

- e. *standard error of estimate* = 0,7318

Berarti apabila persamaan regresi tersebut digunakan untuk meramalkan besarnya produktivitas, maka tingkat kesalahan atau penyimpangan peramalan dibandingkan keadaan sesungguhnya adalah sebesar  $0,7318 \text{ m}^2/\text{hari}$ .

*Standard error of estimate* adalah suatu ukuran yang digunakan untuk suatu kesalahan setiap nilai Y terhadap garis regresinya. Semakin kecil nilainya, semakin menunjukkan tingkat ketelitian perhitungan tersebut terhadap keadaan sesungguhnya.



Dari persamaan regresi kubik diatas, dimasukkan nilai X (umur) kritis, yaitu nilai X yang menyebabkan produktivitas maksimum dan minimum. Nilai X kritis itu adalah 20, 30 dan 48 tahun. Jika nilai itu dimasukkan ke dalam persamaan kubik, maka nilai Y (produktivitas) yang dihasilkan adalah:

Jika  $X = 20$  tahun, maka  $Y = 4,621 \text{ m}^2/\text{hari}$

Jika  $X = 30$  tahun, maka  $Y = 9,22 \text{ m}^2/\text{hari}$

Jika  $X = 48$  tahun, maka  $Y = 5,70 \text{ m}^2/\text{hari}$

Dari nilai-nilai Y diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. dengan bertambahnya umur, produktivitas kerja terus meningkat sampai pada umur tertentu dimana pada umur tersebut produktivitasnya maksimum (31 tahun). Hal ini disebabkan usia muda (20-30), pengalaman dan ketrampilan yang dimiliki belum cukup memadai sehingga produktivitasnya tidak maksimal. Pergerakan kenaikan produktivitas ini sesuai dengan analisis deskriptif dan digambarkan melalui persamaan regresinya.
2. produktivitas maksimum terjadi pada umur 31 tahun. Hal ini sesuai dengan analisis deskriptif yang menyatakan bahwa produktivitas maksimum diperoleh pada kelompok umur 30-35 tahun. Kelompok umur ini mempunyai termasuk usia produktif yang masih muda, mempunyai fisik yang sangat kuat, tidak mudah lelah, mempunyai ketrampilan dan pengalaman yang cukup memadai. Dapat dikatakan kelompok umur ini dalam kondisi puncak untuk berkarya/ berproduksi.

3. pada umur yang lebih tua dari 31 tahun, produktivitas mulai menurun. Penurunan ini disebabkan karena fisik yang mulai lemah dan mudah lelah. Kelebihan yang dimiliki oleh umur yang mulai tua adalah pengalaman yang dimiliki sangat memadai sehingga dapat ditularkan kepada pekerja yang lebih muda agar dapat meningkatkan produktivitasnya. Pergerakan penurunan produktivitas ini sesuai dengan analisis deskriptif dan digambarkan melalui persamaan regresinya.

## **6.2 Hubungan antara Kelompok Umur Pekerja dengan Produktivitas Kerja Pasangan Batu Bata**

Hubungan antara kelompok umur pekerja dengan produktivitas kerja dapat dilihat dari perhitungan *Microstat*. Hasil yang diperoleh dari analisis korelasi adalah nilai  $R$  sebesar 0,8905. Hal ini berarti bahwa hubungan antara variabel umur pekerja dengan variabel produktivitas adalah kuat dan positif. Nilai  $R^2$  adalah sebesar 0,7931. Hal ini berarti bahwa sumbangan umur pekerja terhadap produktivitas kerja adalah sebesar 79,31 %, sedangkan sisanya 20,69 % disebabkan oleh faktor-faktor lain.

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan dalam bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. nilai R dari Microstat = 0,8905, berarti hubungan antara umur pekerja dengan produktivitas kerjanya adalah nyata/ kuat.
2. pada uji korelasi, nilai R (hitung) sebesar 0,8905 > nilai R (tabel) sebesar 0,646. Ho ditolak dan H1 diterima yang berarti ada hubungan nyata antara perbedaan umur pekerja dengan tingkat produktivitas pekerja yang digambarkan melalui persamaan regresinya yaitu  $Y = -58,33 + 5,765X - 0,158X^2 + 0,0014 X^3$
3. nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,7931 berarti koefisien determinasinya sebesar 79,31%. Hal ini berarti bahwa sumbangan umur pekerja terhadap produktivitas kerja adalah sebesar 79,31%, sedangkan sisanya sebesar 20,69% disebabkan oleh faktor-faktor lain misalnya: pengalaman, komposisi kerja, upah dan lain-lain.
4. pengawasan terhadap kelompok pekerja mempengaruhi produktivitas baik secara kualitas maupun kuantitas.

5. produktivitas meningkat seiring dengan bertambahnya umur pekerja sampai dengan umur tertentu (30 tahun) dimana pekerja itu mencapai produktivitas maksimum. Setelah mencapai produktivitas maksimum, dengan bertambahnya umur pekerja, produktivitas akan menurun. Proses kenaikan dan penurunan produktivitas digambarkan pada analisis deskriptif dan persamaan regresi kubik (analisis kuantitatif).

## 7.2 Saran

1. Penyusun menyarankan dalam menentukan umur pekerja antara tukang dan tenaga harus tepat (usia produktif muda dengan pengalaman dan ketrampilan yang cukup memadai) dan disesuaikan dengan keadaan dan kesulitan setempat, sehingga produktivitas optimal dapat dicapai.
2. Produktivitas sangat dipengaruhi oleh kerjasama yang baik antara tukang dan tenaga. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan yang ketat dan koordinasi yang baik antara pengawas dan tenaga kerjanya, sehingga produktivitas optimal dapat tercapai.
3. Perlu ditingkatkan atau diperbaiki sistem kerja yang ada dan kesadaran para pekerja untuk meningkatkan produktivitas.
4. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang produktivitas tenaga kerja yang disebabkan oleh variable yang berbeda, pada kondisi lapangan yang berbeda dan jenis pekerjaannya.

## DAFTAR PUSTAKA

Bedjo Siswanto, 1987, *Manajemen Tenaga Kerja*, Penerbit Sinar Dunia, Bandung

Bambang K, 1984, *Statistik*, BPFE, Yogyakarta

*Dewan Produktivitas Nasional*, 1983, Lingkungan Depnaker

Gasperz, Vincent, 1991, *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*, Tarsito, Bandung

Harding, H.A, (1978), *Manajemen Produksi*, Balai Aksara, Jakarta

Harold. T. A. Ritchey, John, dkk, (1986), *Manajemen dan Organisasi Produksi*, Erlangga, Surabaya.

Imam Suharto, 1995, *Manajemen Proyek dan Konseptual sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Mali, Paul, 1978, *Improving Total Productivity*, MBO Strategies for Bussiness Government and Non Provit Organization. John Wiley, New York.

Mucdarsyah S,1987, *Produktivitas Apa dan Bagaimana*, PT Bina Aksara Jakarta

*OEEC (Organization for European Economic Cooperation)*, 1950

Ravianto, J .1985, *Produktivitas dan Mutu Kehidupan*, Penerbit Karunika Universitas Terbuka, Jakarta

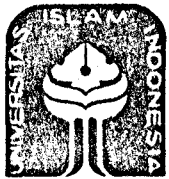
Sritomo Wignjosoebroto, (1995), *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Penerbit Guna Widya, Jakarta.

Sudjana, 1996, *Teknik Analisa Regresi dan Korelasi Bagi Para Peneliti*, Edisi ke 3, Tarsito, Bandung.

Sutrisno Hadi, 1989, *Statistik Jilid II*, Andi Ofset, Yogyakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar konsultasi
- Lampiran 2 : Surat Keterangan Ijin Penelitian
- Lampiran 3 : Analisis Regresi Kuadratik
- Lampiran 4 : Analisis Regresi Kubik
- Lampiran 5 : Analisis Regresi Kuartik
- Lampiran 6 : Analisis Regresi Kubik Manual
- Lampiran 7 : Tabel Uji F
- Lampiran 8 : Tabel Uji 't'
- Lampiran 9 : Tabel Uji R
- Lampiran 10 : Lembar Observasi



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 Jl. Kallurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

Program 1.

Lampiran

TA = 3 bl.

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

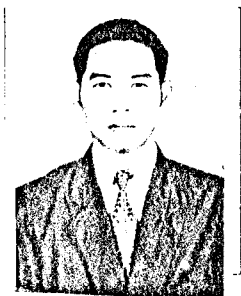
No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	PURNOMO PANDJI	93 310 179		TSM
2.	TEGUH HARYONO	94 310 135		TSM

JUDUL TUGAS AKHIR : ..PENGUKURAN PRODUKTIFITAS TENAGA.....  
 ....KERJA PROYEK KONSTRUKSI PEKERJAAN PASANGAN BATA.....  
 ....DENGAN METODE MOTION AND TIME STUDY.....

Dosen Pembimbing I DR. IR. H. LUTHFI HASAN, MS  
 Dosen Pembimbing II IR. H. TADJUDDIN BM ARIS, MS

1

2



Yogyakarta,  
 An. D e k a n, 12 OKT. 1999

Dekan Jurusan Teknik Sipil.

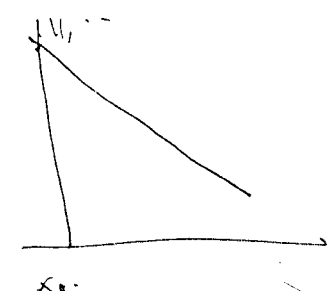
IR. H. TADJUDDIN BM ARIS, MS



## CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
	28/4 2000	- Bab. Pembahasan mana? membahas hasil dari politik, meliputi: faktor umum & umum lainnya tingkat produktifitas Dpt. hasil demografi.		
	15/6 2000	Membahas		
	24/6 2000	1. Hasil pekerjaan, kemudian, kemudian p. hasil kerja 2. Pembahasan tentang lapangan kerja dan perantara 3. Cara kerja, mata, kemudian, kemudian 4. Kegiatan lapangan, kegiatan, kegiatan, kegiatan 5. Kegiatan		<p>hasil kerja</p> <p>perantara</p> <p>mana</p> <p>perantara</p>

## CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
	4/7 200		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lihat pedoman penulisan</li> <li>- Pembahasan adalah mengenai masalah tingkat analisis</li> </ul>	
	7/7 2000		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki pembahasan dan kesimpulan/bahasan</li> </ul>	
10/7	10/7	Konsultasi ke PPI	<p> <math>y = (11, \dots)</math> <math>\ominus 0, \dots, X_1</math>  <math>\beta_0</math> </p> 	
		lanjutan ke PPI		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbanyak hasil diilid.</li> </ul>
	Ace	Ace		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simpulkan</li> </ul>
	8/9 2000			<p style="text-align: right;">St 7/9</p>



# BADAN PENYELENGGARA UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN BADAN PELAKSANA HARIAN

Jl. Kapas 9 Semaki Yogyakarta 55166, Telp. (0274) 563515, Fax. (0274) 564604

## SURAT KETERANGAN/ IZIN NOMOR : /Z / BPH-UAD/ II / 2000

*Bismillahirrahmanirrahim*

Memperhatikan surat dari Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia No. 45/DI-A2/JTS/II/2000 tertanggal 05 Pebruari 2000, perihal seperti tersebut dalam pokok surat, dengan ini Panitia Pembangunan Kampus III Universitas Ahmad Dahlan memberikan izin Kepada :

Nama	: Spurnomo Panji
Nomor Mahasiswa	: 93 310 179
Fakultas	: Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
Nama	: Teguh Haryono
Nomor Mahasiswa	: 94 310 135
Fakultas	: Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia

Keperluan : Penelitian di lokasi pembangunan Kampus III Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Jalan Prof. Soepomo, S.H. Yogyakarta, dengan judul, Pengaruh Umur dan Pengalaman Terhadap produktivitas Tenaga kerja pada Pekerjaan Pasangan Batu Bata.

Untuk selanjutnya sebelum terjun di lapangan saudara diharap berkonsultasi terlebih dulu kepada pelaksana pembangunan.

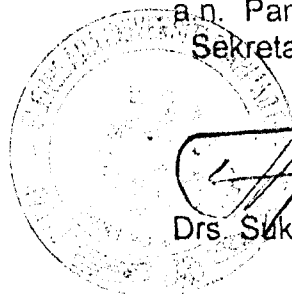
Adapun pelaksanaan penelitian dimulai :

Tanggal : 15 Pebruari 2000  
Sampai : 15 April 2000

Surat ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Januari 2000

a.n. Panitia  
Sekretaris



Drs. Sukardi, M. M

## Data Untuk Analisis Regresi Kuadrat II

No.	X	X <sup>2</sup>	Y
1	23	529	6.7
2	23	529	7.16
3	23	529	8.24
4	28	784	9.41
5	28	784	8.38
6	28	784	7.97
7	33	1089	10.59
8	33	1089	8.97
9	33	1089	9.22
10	38	1444	7.84
11	38	1444	6.88
12	38	1444	7.01
13	43	1849	6.41
14	43	1849	6.02
15	43	1849	5.97
16	48	2304	6.18
17	48	2304	5.62
18	48	2304	5.52
Jumlah	639	23997	134.09
Rerata	35.5	1333.166	7.449444

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEADER DATA FOR: C:REGRESI LABEL: REGRESI KUADRATIL  
 NUMBER OF CASES: 18 NUMBER OF VARIABLES: 3

INDEX	NAME	MEAN	STD. DEV.
1	X	35.5000	8.7867
2	X^2	1333.1667	627.1463
DEP. VAR.:	Y	7.4494	1.4597

DEPENDENT VARIABLE: Y

VAR.	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR	T(DF= 15)	PROB.	PARTIAL F
X	.7290	.2537	2.873	.01160	.3550
X^2	-.0117	.0036	-3.269	.00497	.4190
CONSTANT	-2.8452				

STD. ERROR OF EST. = .9404

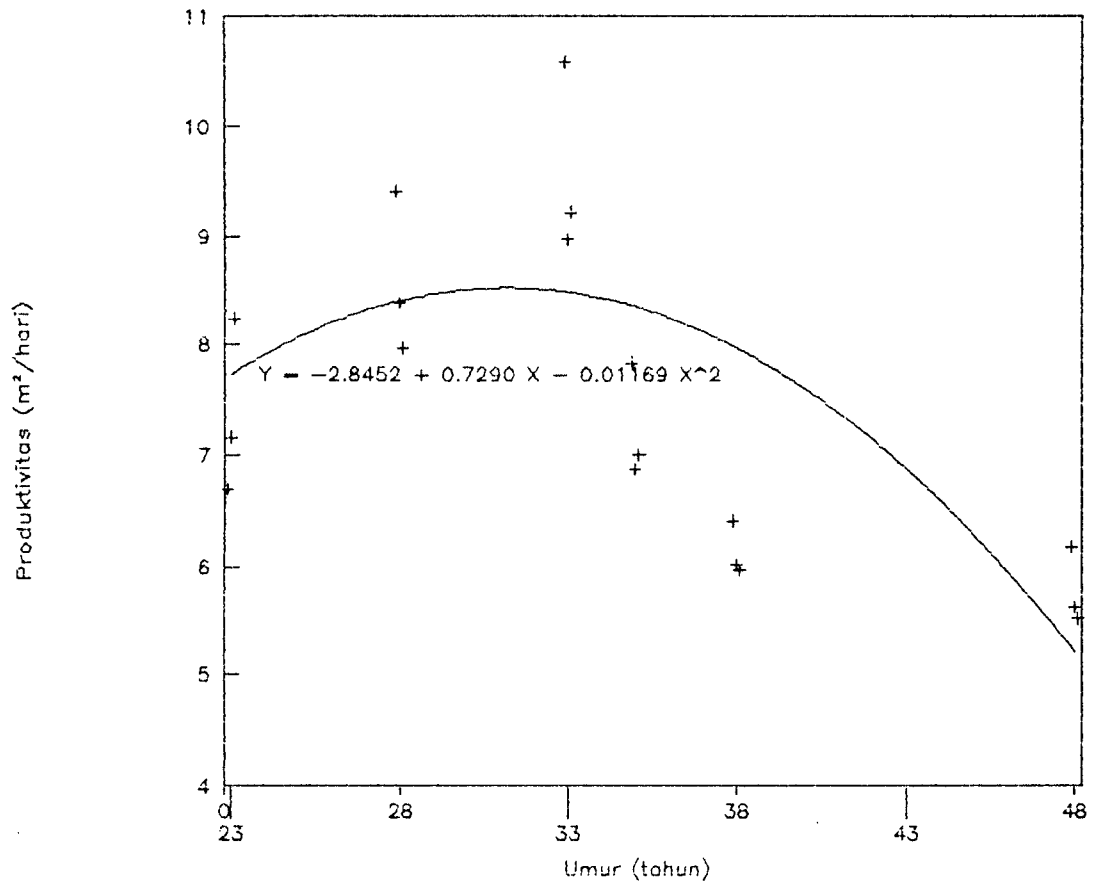
ADJUSTED R SQUARED = .5849

R SQUARED = .6338

MULTIPLE R = .7961

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
REGRESSION	22.9580	2	11.4790	12.979	5.348E-04
RESIDUAL	13.2667	15	.8844		
TOTAL	36.2247	17			



Data Untuk Analisis Regresi Kubik

No.	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	Y
1	23	529	12167	6.7
2	23	529	12167	7.16
3	23	529	12167	8.24
4	28	784	21952	9.41
5	28	784	21952	8.38
6	28	784	21952	7.97
7	33	1089	35937	10.59
8	33	1089	35937	8.97
9	33	1089	35937	9.22
10	38	1444	54872	7.84
11	38	1444	54872	6.88
12	38	1444	54872	7.01
13	43	1849	79507	6.41
14	43	1849	79507	6.02
15	43	1849	79507	5.97
16	48	2304	110592	6.18
17	48	2304	110592	5.62
18	48	2304	110592	5.52
Jumlah	639	23997	945081	134.09
Rerata	35.5	1333.166	52504.5	7.449444

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEADER DATA FOR: C:REGREST LABEL:  
NUMBER OF CASES: 18 NUMBER OF VARIABLES: 4

INDEX	NAME	MEAN	STD.DEV.
1	X	35.5000	8.7867
2	X^2	1333.1667	627.1463
3	X^3	52504.5000	35005.7532
DEP. VAR.:	Y	7.4494	1.4597

DEPENDENT VARIABLE: Y

VAR.	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR	T(DF= 14)	PROB.	PARTIAL R^2
	5.7659	1.5470	3.727	.00225	.4980
^2	-.1585	.0448	-3.537	.00328	.4720
^3	.0014	4.19863E-04	3.283	.00545	.4349
CONSTANT	-58.3303				

STD. ERROR OF EST. = .7318

ADJUSTED R SQUARED = .7487

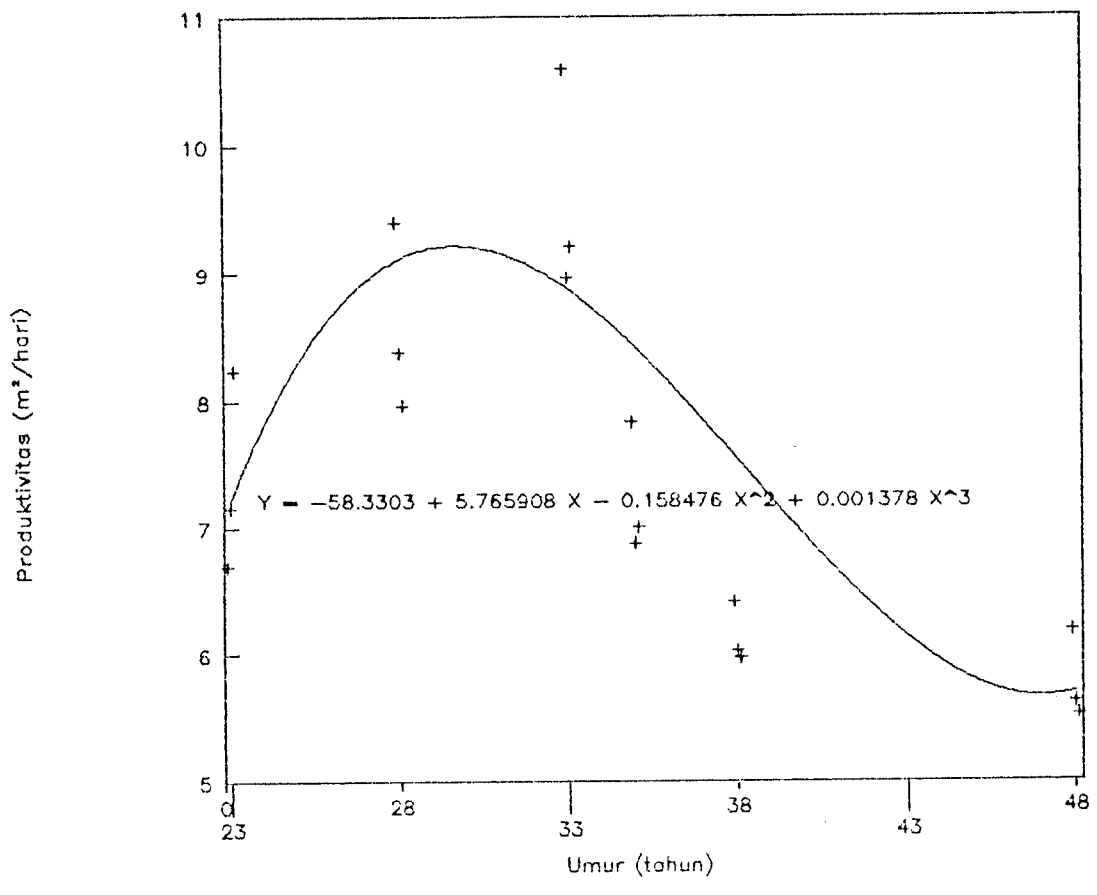
R SQUARED = .7931

MULTIPLE R = .8905

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
REGRESSION	28.7282	3	9.5761	17.884	4.621E-05
RESIDUAL	7.4965	14	.5355		
TOTAL	36.2247	17			





## Data Untuk Analisis Regresi Order Kuartik

No.	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	Y
1	23	529	12167	279841	6.7
2	23	529	12167	279841	7.16
3	23	529	12167	279841	8.24
4	28	784	21952	614656	9.41
5	28	784	21952	614656	8.38
6	28	784	21952	614656	7.97
7	33	1089	35937	1185921	10.59
8	33	1089	35937	1185921	8.97
9	33	1089	35937	1185921	9.22
10	38	1444	54872	2085136	7.84
11	38	1444	54872	2085136	6.88
12	38	1444	54872	2085136	7.01
13	43	1849	79507	3418801	6.41
14	43	1849	79507	3418801	6.02
15	43	1849	79507	3418801	5.97
16	48	2304	110592	5308416	6.18
17	48	2304	110592	5308416	5.62
18	48	2304	110592	5308416	5.52
Jumlah	639	23997	945081	38678313	134.09
Rerata	35.5	1333.166	52504.5	2148795.	7.449444

----- REGRESSION ANALYSIS -----

MAKER DATA FOR: C:\REGRES-2 LABEL:  
 NUMBER OF CASES: 18 NUMBER OF VARIABLES: 5

INDEX	NAME	MEAN	STD. DEV.
1	X	35.50000	8.78669
2	X^2	1333.16667	627.14631
3	X^3	52504.50000	35005.75315
4	X^4	2148795.16667	1800679.79503
DEP. VAR.:	Y	7.44944	1.45975

DEPENDENT VARIABLE: Y

VAR.	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR	T(DF= 13)	PROB.	PARTIAL F^2
1	-8.99643	12.33516	-.729	.47873	.0393
2	.49529	.54389	.911	.37906	.0600
3	-.01118	.01042	-1.073	.30287	.0813
4	8.844446E-05	7.333760E-05	1.206	.24931	.1006
CONSTANT	63.51095				

STD. ERROR OF EST. = .72016

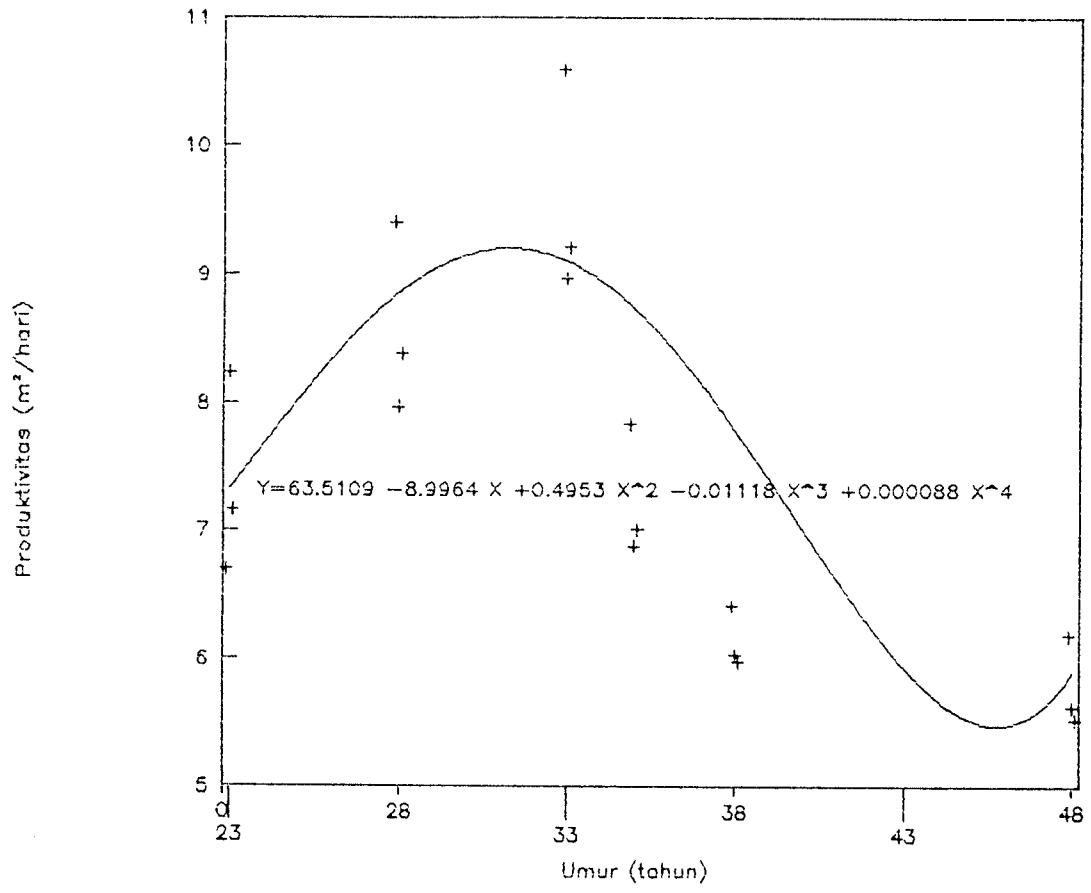
ADJUSTED R SQUARED = .75661

R SQUARED = .81388

MULTIPLE R = .90219

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
REGRESSION	29.48248	4	7.37062	14.212	1.128E-04
RESIDUAL	6.74221	13	.51863		
TOTAL	36.22469	17			



ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA

Jumlah Sampel = 15 Jumlah variabel X = 3

No.	X1	X2	X3	Y	X1 <sup>2</sup>	X1X2	X1X3	X1Y	X2 <sup>2</sup>	X2X3	X2Y	X3 <sup>2</sup>	X3Y
1	23	529	12167	5.7	529	12167	279841	154.1	279841	6436343	3644.3	1.5E+08	81518.9
2	23	529	12167	7.15	529	12167	279841	164.68	279841	6436343	3787.64	1.5E+08	87115.72
3	23	529	12167	8.24	529	12167	279841	189.52	279841	6436343	4388.96	1.5E+08	100256.0
4	28	784	21952	9.41	784	21952	614556	263.48	614556	12210368	7377.44	4.8E+08	206568.3
5	28	784	21952	8.36	784	21952	614556	234.64	614556	12210368	6569.92	4.8E+08	183957.7
6	28	784	21952	7.97	784	21952	614556	223.16	614556	12210368	6248.46	4.8E+08	174957.4
7	33	1089	35937	10.59	1089	35937	1185921	349.47	1185921	39135393	11538.51	1.3E+09	388972.8
8	33	1089	35937	9.97	1089	35937	1185921	296.01	1185921	39135393	9758.33	1.3E+09	322354.8
9	33	1089	35937	9.22	1089	35937	1185921	304.26	1185921	39135393	10040.56	1.3E+09	331339.1
10	38	1444	54872	7.84	1444	54872	2085136	297.92	2085136	79235168	11320.96	3.0E+09	430196.4
11	38	1444	54872	6.88	1444	54872	2085136	261.48	2085136	79235168	9934.72	3.0E+09	377519.3
12	38	1444	54872	7.01	1444	54872	2085136	266.38	2085136	79235168	10122.44	3.0E+09	384652.7
13	43	1849	79507	6.41	1849	79507	3418801	275.63	3418801	1.5E+08	11852.09	6.3E+09	509539.8
14	43	1849	79507	6.02	1849	79507	3418801	258.86	3418801	1.5E+08	11138.98	6.3E+09	478632.1
15	43	1849	79507	5.97	1849	79507	3418801	256.71	3418801	1.5E+08	11038.53	6.3E+09	474658.7
16	48	2304	110592	6.18	2304	110592	5308416	296.64	5308416	2.5E+08	14238772	1.2E+10	683458.5
17	48	2304	110592	6.62	2304	110592	5308416	389.76	5308416	2.5E+08	13948.48	1.2E+10	621527.0
18	48	2304	110592	6.52	2304	110592	5308416	344.68	5308416	2.5E+08	12718.08	1.2E+10	610467.0

TOT.	X1	X2	X3	Y	X1 <sup>2</sup>	X1X2	X1X3	X1Y	X2 <sup>2</sup>	X2X3	X2Y	X3 <sup>2</sup>	X3Y
	639	37487	815081	124.09	279847	817501	39875317	4473.69	18979174	1.3E+09	168577.1	7.0E+10	6438791.

(Y-YEST) (Y-YEST)<sup>2</sup>

Y <sup>2</sup>	(Y-Y) <sup>2</sup>	(X1-X1) <sup>2</sup>	(X2-X2) <sup>2</sup>	(X3-X3) <sup>2</sup>	Y	Y EST.	(et)	(et <sup>2</sup> )	(et-1)	(et <sup>2</sup> -1)	(et-et-1)(et-et-1)	et.et-1
44.89	0.561666	156.25	644684.0	1.8E+09	5.7	7.2	-0.5	0.3	-	-	-	-
51.2656	0.083778	156.25	644684.0	1.4E+09	7.15	7.2	-0.1	0.0	-0.5	0.3	0.5	0.2
67.9976	0.624978	156.25	644684.0	1.4E+09	8.24	7.2	1.0	1.0	-0.1	0.0	1.1	1.2
68.5181	3.843778	56.25	301584.0	9.7E+08	9.41	8.1	0.3	0.1	1.0	1.0	-0.7	0.5
70.2244	0.865933	56.25	301584.0	7.3E+08	8.36	9.1	-0.7	0.6	0.3	0.1	-1.0	1.1
63.5209	0.270978	56.25	301584.0	6.2E+08	7.97	8.1	-1.2	1.3	-0.7	0.6	-0.4	0.2
110.1481	9.863089	6.25	59617.36	2.7E+08	10.59	8.9	1.7	2.9	-1.1	1.3	2.8	3.1
80.4809	2.312089	6.25	59617.36	2.7E+08	8.97	8.9	0.1	0.0	1.7	2.9	-1.6	2.6
85.0064	3.134866	6.25	59617.36	2.7E+08	9.22	8.9	0.3	0.1	1.1	0.0	0.2	0.1
61.4656	0.182533	6.25	12284.02	660086.	7.84	7.6	0.2	0.1	1.3	0.1	-0.0	0.0
47.7344	0.326216	6.25	12284.02	560086.	6.88	7.6	-0.7	0.5	0.2	0.1	-1.0	0.9
48.1101	0.192111	6.25	12284.02	510086.	7.01	7.6	-0.6	0.3	1.7	0.5	0.1	0.0
41.0381	1.087444	56.25	186884.0	7.8E+08	8.97	8.9	0.1	0.1	-0.1	0.3	1.2	0.6
36.1484	2.640311	56.25	289084.0	7.0E+08	6.88	8.1	-0.3	0.0	2.0	0.1	-0.4	0.2
75.6109	2.188758	56.25	289084.0	7.8E+08	8.97	8.2	-0.2	1.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0
38.1924	1.611489	156.25	942517.3	3.4E+09	6.18	5.7	0.5	0.2	-0.2	0.0	0.6	0.4
31.6344	3.748666	156.25	942517.3	3.4E+09	6.62	5.7	-0.1	0.0	0.3	0.2	-0.1	0.3
30.4704	3.722755	156.25	942517.3	3.4E+09	6.52	5.7	-0.2	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0

Y <sup>2</sup>	(X1-X1) <sup>2</sup>	(X1-X1) <sup>2</sup>	(X2-X2) <sup>2</sup>	(X3-X3) <sup>2</sup>	Y	Y EST.	(Y-YEST)	(et <sup>2</sup> )	(et <sup>2</sup> -1)	(et-et-1)(et-et-1)	et.et-1
1035.120	35.22489	1312.5	6686312.	2.1E+10	124.09	124.09	3.6E-14	7.496516	7.452638	16.43220	-0.87725

METODE BODULITTLE

BD	X'Y			X'Y			Matriks Identitas (I)			
	B1	B2	B3	Y	Y		C00	C01	C02	C03
H	X1	X2	X3	Y	Y		C00	C01	C02	C03
	X1 <sup>2</sup>	X1X2	X1X3	X1Y	X2Y		C01	C11	C12	C13
		X2 <sup>2</sup>	X2X3	X2Y	X3Y		C02	C02	C22	C23
			X3 <sup>2</sup>	X3Y			C03	C12	C23	C33
18	539	23997	945081	134.09		1	0	0	0	
	23997	945081	36678313	4627.62		0	1	0	0	
		36678313	1.46E+09	1168537.16		0	0	1	0	
			7.05E+10	16479381.8		0	0	0	1	
18	639	23997	945081	134.09		1	0	0	0	
1	35.5	1333.166	52504.5	17.4494444	-10.0555555	0	0	0	0	
	1312.5	93187.5	5127537.7	-132.575	-35.5		1	0	0	
	1	71	3967	-0.101099	-0.02704	0.000761		0	0	
	70000	7455000	-816.3330	1187.333	-71			1	0	
	1	106.5	-0.011690	0.016961	-0.00101	0.000014			0	
	1007500	4184.5	-10257	3684.5	-106.5				1	
	1	10.0013722	-0.01325	0.001203	-0.00003	0.000000				

(B0) I

(B1) II

(B2) III

(B3) IV

Langkah mencari nilai JK =

$\sum(Y) = 1035.120$

JK (B0) = CPID I =	134.09 x 7.449444	=	998.8960
JK (B1) = CPID II =	-132.575 x -0.101099	=	13.39133
JK (B2) = CPID III =	-816.3330 x -0.011690	=	9.566706
JK (B3) = CPID IV =	4184.5 x 0.001378	=	5.770134
JK (RESIDU) = JK(B1)+JK(B2)+JK(B3) =			28.72817
JK (total) = Total Y <sup>2</sup> - CPID I (JK B0) =			36.22459
JK (residu) = JK (total) - JK (B1+B2+B3) =			7.496516

A N O V A

SUMBER VAR.	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	1%
REGRESI	3	28.72817	9.5760593	17.88261	3.34	5.56
LINIER	1	13.39133	13.39133	25.06877	4.6	8.86
KUADRATIK	1	9.566706	9.566706	17.86615	4.6	8.86
KURIK	1	5.770134	5.770134	10.77582	4.6	8.86
RESIDU	14	7.496516	0.5354654			
TOTAL	17	36.22459				

Koefisien R<sup>2</sup> =  $\frac{JK(B0)}{JK(Total)} = \frac{998.8960}{36.22459} = 0.798001$

Koefisien korelasi (R) =  $\sqrt{0.798001} = 0.893313$

Kuadrat total residu (JK Res.) = 7.496516

Nilai F<sub>hitung</sub> (F<sub>hitung</sub>) =  $\frac{JK(B0)}{JK(Residu)} = \frac{998.8960}{7.496516} = 133.2465$

✓ Koefisien regresi (B1) =  $\frac{JK(B1)}{JK(B0)} = \frac{13.39133}{998.8960} = 0.013404$

✓ Standard error (B1) sbb =  $\sqrt{\frac{JK(Residu)}{JK(B0)}} = \sqrt{\frac{7.496516}{998.8960}} = 0.0866$

Fiturnyata variabel =  $\frac{JK(B0)}{JK(Total)} = \frac{998.8960}{36.22459} = 0.798001$

Standard deviasi (B1) =  $\sqrt{\frac{JK(Residu)}{JK(B0)}} = \sqrt{\frac{7.496516}{998.8960}} = 0.0866$

t<sub>hitung</sub> (t<sub>hitung</sub>) =  $\frac{B1}{sbb} = \frac{0.013404}{0.0866} = 0.1547$

Nilai t<sub>tabel</sub> (t<sub>tabel</sub>) = 2.135

Langkah mundur untuk mencari koefisien regresi =

=====

$$\begin{array}{l}
 1. \quad B_3 = 0.001378 \\
 \quad 1 B_2 + 106.5 B_3 = -0.011690 \\
 \quad 1 B_2 + 0.146785 B_3 = -0.011690 \\
 \quad \quad B_2 = -0.158476 \\
 2. \quad 1 B_1 + 71 B_2 + 3907 B_3 = -0.10100 \\
 \quad 1 B_1 + -11.2518 B_2 + 5.3849071 B_3 = -0.10100 \\
 \quad \quad 1 B_1 + -5.865917 B_2 + 5.765907 B_3 = -0.10100 \\
 3. \quad 1 B_0 + 35.5 B_1 + 1333.1666 B_2 + 52504.5 B_3 = 7.449444 \\
 \quad 1 B_0 + 204.6697 B_1 + -211.2754 B_2 + 72.36546 B_3 = 7.449444 \\
 \quad \quad \quad 1 B_0 + 65.77973 B_1 + 58.3302 B_2 = 7.449444 \\
 \quad \quad \quad \quad B_0 = -58.3302
 \end{array}$$

Jadi koefisien regresi sbb :  $B_0 \quad B_1 \quad B_2 \quad B_3$   
 $-58.3302 \quad 5.765907 \quad -0.15847 \quad 0.001378$

Sehingga persamaan regresi dapat ditulis sbb :  
 $Y = -58.3302 + 5.765907 X_1 + -0.15847 X_2 + 0.001378 X_3$

Standard error estimasi =  $\sqrt{(Y - Y_{est})^2 / (n - k - 1)}$  = 0.684494

$$\text{DURBIN WATSON (d)} = \frac{(\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})^2}{\hat{e}_t^2} = \frac{16.4}{7.5} = 2.192$$

Tabel Uji F

Critical Values of  $F_{v_1, v_2}$  for  $\alpha = .05$

v <sub>2</sub> = Degrees of freedom for denominator	v <sub>1</sub> = Degrees of freedom for numerator																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	-
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	252	253	254
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.55	4.53	4.50	4.45	4.45	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.55	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.87	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.96	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.75
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.95	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
-	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

Source: From Maxine Merrington and Catherine M. Thompson, "Tables of the Percentage Points of the Inverted F-Distribution," *Biometrika*, vol. 33, pp. 73-



TABEL UJI 't'

d.f.	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,005
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,706	2,060	2,485	2,787
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
~	1,282	1,645	1,960	2,326	2,578

Source : Reprinted by Hafner Press, a division of Macmillan Publishing Company, from Statistical Methods for Research Workers, 14<sup>th</sup> ed., abridged Table IV, by R.A. Fisher. Copyright © 1970 by University of Adelaide.

Tabel 12. Nilai batas nyata  $r$  dan  $R$  pada taraf nyata 5% dan 1%.  
 Angka-angka dalam tabel menunjukkan nilai batas nyata koefisien korelasi pada taraf nyata  $\alpha$ , dengan derajat bebas error  $v_2$  dan jumlah perubah bebas sebanyak  $v_1$ .

$v_2$	$\alpha$	$v_1$				$v_2$	$\alpha$	$v_1$			
		1	2	3	4			1	2	3	4
1	.05	.997	.999	.999	.999	24	.05	.388	.470	.523	.562
	.01	1.000	1.000	1.000	1.000		.01	.496	.565	.609	.642
2	.05	.950	.975	.983	.987	25	.05	.381	.462	.514	.553
	.01	.990	.995	.997	.998		.01	.487	.555	.600	.633
3	.05	.878	.930	.950	.961	26	.05	.374	.454	.506	.545
	.01	.959	.976	.983	.987		.01	.478	.546	.590	.624
4	.05	.811	.881	.912	.930	27	.05	.367	.446	.498	.536
	.01	.917	.949	.962	.970		.01	.470	.538	.582	.615
5	.05	.754	.836	.874	.898	28	.05	.361	.439	.490	.529
	.01	.874	.917	.937	.949		.01	.463	.530	.573	.606
6	.05	.707	.795	.839	.867	29	.05	.355	.432	.482	.521
	.01	.834	.886	.911	.927		.01	.456	.522	.565	.598
7	.05	.666	.758	.807	.838	30	.05	.349	.426	.476	.514
	.01	.798	.855	.885	.904		.01	.449	.514	.558	.591
8	.05	.652	.726	.777	.811	35	.05	.325	.397	.445	.482
	.01	.765	.827	.860	.882		.01	.418	.481	.523	.556
9	.05	.602	.697	.750	.786	40	.05	.304	.373	.419	.455
	.01	.735	.800	.836	.861		.01	.393	.454	.494	.526
10	.05	.576	.671	.726	.763	45	.05	.288	.353	.397	.432
	.01	.708	.776	.814	.840		.01	.372	.430	.470	.501
11	.05	.553	.648	.703	.741	50	.05	.273	.336	.379	.412
	.01	.684	.753	.793	.821		.01	.354	.410	.449	.479
12	.05	.532	.627	.683	.722	60	.05	.250	.308	.348	.380
	.01	.661	.732	.773	.802		.01	.325	.377	.414	.442
13	.05	.514	.608	.664	.703	70	.05	.232	.286	.324	.354
	.01	.641	.712	.755	.785		.01	.302	.351	.386	.413
14	.05	.497	.590	.646	.686	80	.05	.217	.269	.304	.332
	.01	.623	.694	.737	.768		.01	.283	.330	.362	.389
15	.05	.482	.574	.630	.670	90	.05	.205	.254	.288	.315
	.01	.606	.677	.721	.752		.01	.267	.312	.343	.368
16	.05	.468	.559	.615	.655	100	.05	.195	.241	.274	.300
	.01	.590	.662	.706	.738		.01	.254	.297	.327	.351
17	.05	.456	.545	.601	.641	125	.05	.174	.216	.246	.269
	.01	.575	.647	.691	.724		.01	.228	.266	.294	.316
18	.05	.444	.532	.587	.628	150	.05	.159	.198	.225	.247
	.01	.561	.633	.678	.710		.01	.208	.244	.270	.290
19	.05	.433	.520	.575	.615	200	.05	.138	.172	.196	.215
	.01	.549	.620	.665	.698		.01	.181	.212	.234	.253
20	.05	.423	.509	.563	.604	300	.05	.113	.141	.160	.176
	.01	.537	.608	.652	.685		.01	.148	.174	.192	.208
21	.05	.413	.498	.552	.592	400	.05	.098	.122	.139	.153
	.01	.526	.596	.641	.674		.01	.128	.151	.167	.180
22	.05	.404	.488	.542	.582	500	.05	.088	.109	.124	.137
	.01	.515	.585	.630	.663		.01	.115	.135	.150	.162
23	.05	.396	.479	.532	.572	1,000	.05	.062	.077	.088	.097
	.01	.505	.574	.619	.652		.01	.081	.096	.106	.115

## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : Pemb Kampus # UAP  
 Lokasi : Jl Prof Soepomo  
 Kegiatan : Pekerjaan pasangan bata  
 Tanggal : 15-03-2008

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	Ngadirin	23									
2	Kusriaw	22	0,90	1,00	1,16	1,05	0,95	0,85	0,85	0,85	6,704
3	Muziono	24									

## Keterangan :

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui




Pengawas Proyek

## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : Pemb. Kandang # UAD  
 Lokasi : Jl. Prof. Dr. Soedjono  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : 16-03-2000

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	DIKIN	25									
2	MUJONO	24	0,961	1,068	1,236	1,119	1,017	0,990	0,765	7,156	
3	SUWANRI	21									

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui  


## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Perbaikan Jalan*  
 Lokasi : *Jl. Raya Sde. Jember*  
 Kegiatan : *Pekerjaan pemasangan bata*  
 Tanggal : *14-03-2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	SALIMI	24									
2	KASIRAN	22	1,23		1,42	1,29		1,17		1,11	0,92
3	SUNANPI	21									8,245

Keterangan :

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui

*(Signature)*

Penyusun Data

## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek :  
 Lokasi :  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : 10-03-2000

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	NAPDI	28									
2	PUSIONO	20	0789	1,227	1,274	1,37	1,63	1,09	1,043	7,965	
3	SUGENG	29									

**Keterangan :**

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB

Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *PT. KAWAN*  
 Lokasi : *Perumahan KAWAN*  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : *9 MESEPT 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)									
			1	2	3	4	5	6	7	Jumlah		
1	NUSWAN	27										
2	SUKAPDI	29	0,830	1,291	1,341	1,492	1,229	1,148	1,098			8,381
3	TAFYO	26										

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui

*[Signature]*

Penawas Proyek

## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Perbaikan Jalan di RT 05/02*  
 Lokasi : *Jalan Surobo*  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : *8-03-2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	PUJIONO	30									
2	TAPYO	26	0,93	1,45	1,57	1,62	1,37	1,29	1,23		9,409
3	PUJIONO	28									

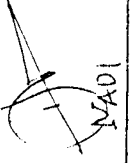
**Keterangan :**

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB

*1 hr kerja = 7 jam*

Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



Bapak MADI  
Pengawas Proyek



## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Rasa Masyumi F. 1004*

Lokasi : *...*

Kegiatan : *Pekerjaan pasangan bata*

Tanggal : *13 Maret 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	KARSO	32									
2	EKO	31	0,885	0,906	1,124	1,461	0,769	1,696	1,465	9,215	
3	SLAMET	34									

Keterangan :

- Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB
- Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB
- Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB
- Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB

- Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB
- Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB
- Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



Petugas Proyek



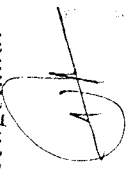
## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Bayan Lampung 5.000*  
 Lokasi : *7.000.0001.0001*  
 Kegiatan : *Pekerjaan pemasangan bata*  
 Tanggal : *11 Maret 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	SUSILO	33									
2	PARDO	32	0,861	0,960	1,094	1,363	1,722	1,650	1,426		8,976
3	BAMBANG	34									

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui

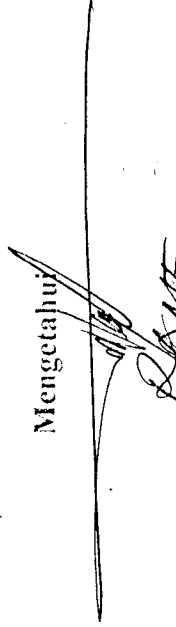
  
 Promovans Prasad

## LEMBAK OBSERVASI

Nama Proyek : *Industri G. UJ*  
 Lokasi : *Industri G. UJ*  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : *13 - 3 - 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	MANUTO	37									
2	PARDI	36	1,00	1,42	1,58	1,11	1,00	0,97	0,76		7,839
3	SOLIHIN	37									

**Keterangan :**  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui  
  
 Pengawas Proyek

## LENBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Perbaikan Jalan*  
 Lokasi : *Desa Sukajaya*  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : *12 Maret 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	SUWARDI	36									
2	KAMTO	38	0,891	1,269	1,408	0,989	0,898	0,869	0,680	7,012	
3	VINTUNG	39									

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



Pencawas Proyek

## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Rehabilitasi Jalan No. 100*  
 Lokasi : *Jl. S. Parman No. 100*  
 Kegiatan : *Pekerjaan pemasangan bata*  
 Tanggal : *11 MARET 2009*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	AMILU	39									
2	PARDI	36	0,873	1,244	1,382	0,969	0,880	0,853	0,667		6,875
3	SETYA	39									

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Menggetahui



## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Unit Pengisian B. UAG*  
 Lokasi : *Unit Pengisian B. UAG*  
 Kegiatan : *Pekerjaan pemasangan bata*  
 Tanggal : *10 Maret 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							
			1	2	3	4	5	6	7	Jumlah
1	<i>SVWARTO</i>	<i>41</i>	<i>0,190</i>	<i>0,705</i>	<i>1,111</i>	<i>1,206</i>	<i>1,111</i>	<i>0,854</i>	<i>0,597</i>	<i>5,972</i>
2	<i>EDI</i>	<i>44</i>								
3	<i>PAH</i>	<i>42</i>								

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui

## LEMBAR OBSERVASI

**Nama Proyek** : Pembangunan Kampus II UAD  
**Lokasi** : Jl. Prof. Soepomo  
**Kegiatan** : Pekerjaan pemasangan bata  
**Tanggal** : 9 MARET 2000

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah
			1	2	3	4	5	6	7	
1	forikim	45	0,53	0,76	1,26	1,29	1,12	0,92	0,64	6,405
2	pardi	42								
3	mardi	43								

**Keterangan :**

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



Pengawas Proyek



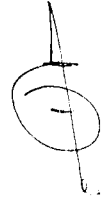
## LEMBAR OBSERVASI

Nama Proyek : *Perbaikan Jalan*  
 Lokasi : *Jalan 18 Maret*  
 Kegiatan : *Pekerjaan pemasangan bata*  
 Tanggal : *8 Maret 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	WAHYU D	43									
2	MADDI	43	0,493	0,710	1,185	1,215	1,053	0,860	0,602	6,015	
3	TAUFIK	44									

Keterangan :  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



Penyawas Proyek,

## LEMBAR OBSERVASI

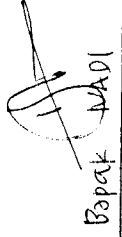
Nama Proyek : *Rehabilitasi Jalan*  
 Lokasi : *S. P. 100*  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : *16 MARET 2000*

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	SUPRIANTO	49									
2	BUSTI	46	0,540	0,949	0,855	0,866	0,882	0,838	0,656	5,515	
3	PADAIV	46									

**Keterangan :**

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui

  
 Bapak WADI

Pengawas Proyek

## LEMBAR OBSERVASI

**Nama Proyek** : Lembar Observasi UAB  
**Lokasi** : D. Tol. Sempur  
**Kegiatan** : Pekerjaan pemasangan bata  
**Tanggal** : 15 Maret 2000

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	TOMO	48									
2	HARGO	48	0,514	0,966	0,871	0,822	0,899	0,834	0,669		5,618
3	P-501	46									

**Keterangan :**  
 Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui



Pengawas Proyek

## LEMBAR OBSERVASI

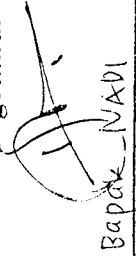
Nama Proyek : Kampus I UAD  
 Lokasi : Jl. Prof. Soeparno  
 Kegiatan : Pekerjaan pemasangan bata  
 Tanggal : 14 Maret 2000

No	Nama Pekerja	Umur (th)	Produktivitas Jam Ke- (m <sup>2</sup> /Jam)							Jumlah	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	ATMO	48									
2	Paijan	46	0,61	1,06	0,96	0,97	0,99	0,94	0,74		6,180
3	Harjo	48									

**Keterangan :**

Jam Ke-1 = 08.00 - 09.00 WIB  
 Jam Ke-2 = 09.00 - 10.00 WIB  
 Jam Ke-3 = 10.00 - 11.00 WIB  
 Jam Ke-4 = 11.00 - 12.00 WIB  
 Jam Ke-5 = 13.00 - 14.00 WIB  
 Jam Ke-6 = 14.00 - 15.00 WIB  
 Jam Ke-7 = 15.00 - 16.00 WIB

Mengetahui

  
 Bapak NADI

Pengawas Proyek