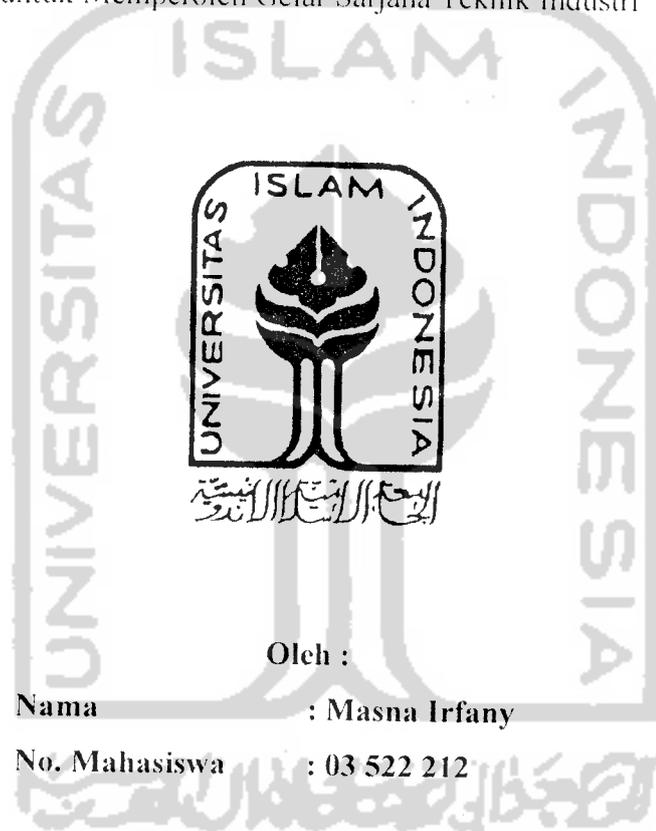


**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MASA
TUNGGU BEKERJA
DENGAN METODE REGRESI DAN KORELASI
(STUDI KASUS PADA ALUMNI FTI UII)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri



Oleh :

Nama : Masna Irfany

No. Mahasiswa : 03 522 212

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA**

2007

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MASA TUNGGU BEKERJA DENGAN METODE REGRESI DAN KORELASI

(Studi Kasus Pada Alumni FTI UII)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan

Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Oleh :

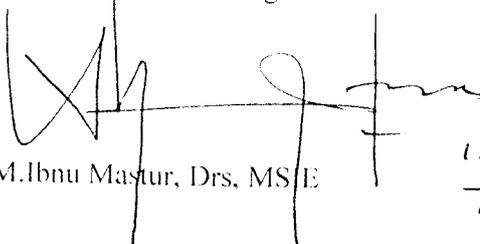
MASNA IRFANY

03 522 212

Jogyakarta, September 2007

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



M. Ibnu Mastur, Drs, MS/E

17/9/07

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi masa Tunggu Bekerja Alumni
(Studi Kasus Pada Alumni FTI UII)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Masna Irfany

No Mahasiswa : 03 522 212

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Jogjakarta, Oktober 2007

Tim Penguji,

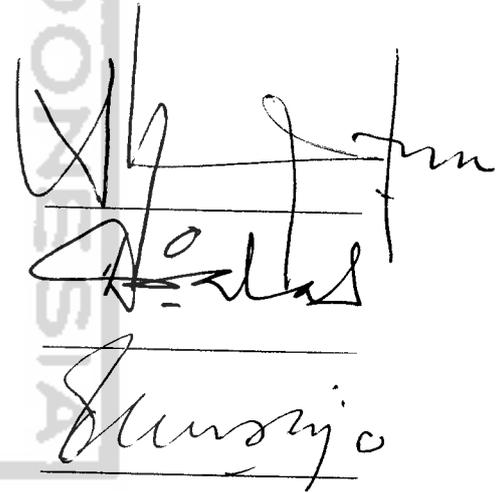
M.Ibnu Mastur, Drs, MSIE
Ketua

Drs. R. Abdul Jalal, MM

Anggota I

Ir. Sunaryo, MP

Anggota II

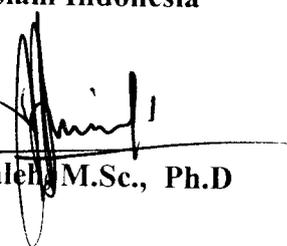


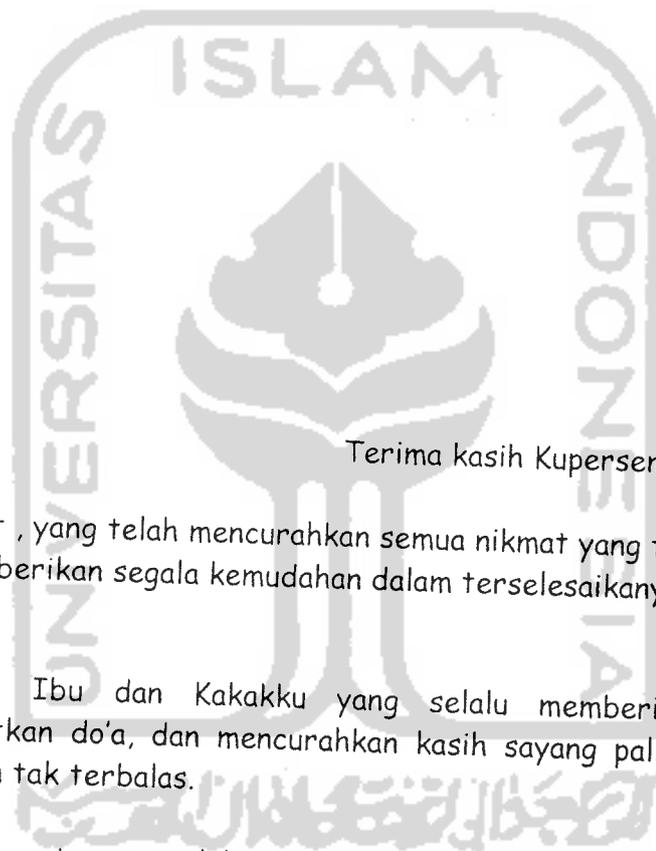
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Fakultas Teknologi Industri

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia



Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc., Ph.D





Terima kasih Kupersembahkan untuk :

Allah swt , yang telah mencurahkan semua nikmat yang tak terhingga dan memberikan segala kemudahan dalam terselesaikanya Tugas Akhirini.

Bapak & Ibu dan Kakakku yang selalu memberikan dukungan, memanjatkan do'a, dan mencurahkan kasih sayang paling tulus tanpa batas dan tak terbalas.

Saudaraku anto yang selalu menemaniku menemui pembimbing.....

Untuk semua teman-teman Tracer ,Ita, kiki, Ari dan semua teman-teman TI yang tidak dapat kami sebutkan, serta yang selalu menjadi semangatku dan selalu mengingatkanku k'nanda . Terima Kasih Untuk Semua Bantuannya

MOTTO

Sesuatu yang bernyawa tidak akan mati melainkan dengan izin Allah, sebagai ketetapan yang telah ditentukan waktunya. Barang siapa menghendaki pahala dunia, niscaya Kami berikan kepadanya pahala dunia itu, dan barang siapa menghendaki pahala akhirat, Kami berikan (pula) kepadanya pahala akhirat. Dan Kami akan memberi balasan kepada orang-orang yang bersyukur.

(QS. AL- Imron: 145)

Dan sesungguhnya telah Kami berikan hikmah kepada Luqman, (yaitu) : "Bersyukurlah kepada Allah. Dan barangsiapa yang bersyukur (kepada Allah) maka sesungguhnya ia bersyukur untuk dirinya sendiri ; dan barangsiapa yang tidak bersyukur, maka sesungguhnya Allah Maha Kaya lagi Maha Terpuji.

(QS. Luqman : 12)

'Kebahagiaan sejati adalah ketenangan jiwa'

'Keindahan yang sempurna adalah kesabaran'

'Kenikmatan yang hakiki adalah rasa syukur'

(Jalaluddin Arumi)

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah akhirabbil'aalamien, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan hidayah, taufiq, serta inayah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul "Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi massa tunggu bekerja" ini dapat terselesaikan.

Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah atas junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, para kerabat, sahabat, serta pengikut setianya hingga hari kiamat nanti, Amien.

Pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berandil besar dalam pelaksanaan hingga tersusunnya penulisan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Bapak Fatul Wahid selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak .R.Chairul Saleh,Dr.Ir, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingannya.
3. Bapak M. Ibnu Mastur , Drs, MSIE, selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan dan meluangkan waktu sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. ayah dan ibunda ,serta kakakku yang selalu mencurahkan perhatian dan kasih sayang serta do`a yang tak terbatas.
5. Semua teman-teman Tracer, Ita, Kiki, Ari serta semuanya yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, dan semoga Allah SWT membalas segala amal dan do'a yang telah diberikan kepada penulis, Amien.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.



Yogyakarta, Oktober 2007

Penulis

ABSTRAKSI

Persaingan yang ketat dalam dunia kerja membuat sistem Jaminan mutu dalam suatu pendidikan menjadi tujuan utama yang merupakan keseluruhan aktivitas dalam berbagai bagian dari sistem untuk memastikan bahwa mutu produk atau layanan yang dihasilkan selalu konsisten sesuai dengan yang direncanakan. Dalam jaminan mutu terkandung proses penetapan dan pemenuhan standar mutu pengelolaan pendidikan secara konsisten dan berkelanjutan, sehingga Secara efisien menghasilkan lulusan dengan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan stakeholder; Upaya pemenuhan dinamika kepuasan stakeholder nasional dan global didukung oleh komitmen tinggi terhadap mutu oleh seluruh komponen yang terlibat dalam proses pendidikan. Penelitian ini membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi masa tunggu bekerja pada alumni Teknik Industri dengan dua variabel yaitu variabel IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan. Dimana metode yang dipakai dalam perhitungan adalah metode Regresi Linier Berganda. Pada penelitian ini, terbentuk suatu kesimpulan bahwa koefisien determinansi berganda (R^2) didapatkan nilai sebesar 0.783. Hal ini berarti 78.3 % dari variasi masa tunggu bekerja dapat dijelaskan oleh variabel IPK dan Keaktifan mengikuti pelatihan. Sedangkan sisanya 21.7% dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain. Koefisien Korelasi berganda (KKLB) sebesar 0,885. Yang artinya bahwa antara IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan terdapat hubungan positif kuat dengan masa tunggu bekerja. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu) = - 0.794 Yang artinya terdapat hubungan negatif dan kuat antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu). kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y (masa tunggu) = -0,828. Yang artinya terdapat hubungan negatif dan kuat antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y (masa tunggu). kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) = 0,686 Yang artinya terdapat hubungan positif dan cukup kuat antara X_2 (IPK) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
HALAMAN MOTTO	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Kajian Induktif	7
2.2 Kajian Deduktif	11

2.2.1	Tracer study dan pengembangan kurikulum.....	11
2.2.2	Pengertian Kurikulum.....	13
2.2.3	Sumber Daya Manusia.....	16
2.2.4	Penilaian Kinerja.....	17
2.2.5	Kompetensi.....	20
2.2.6	Komunikasi.....	21
2.3	Regresi dan Korelasi	24
2.3.1	Pendahuluan	24
2.3.2	Regresi Linier Berganda.....	25
2.3.3	Analisis Regresi Linier Berganda	26
2.3.3.1	Pengertian Matriks.....	26
2.3.3.2	Beberapa Tipe Matriks.....	28
2.3.3.3	Operasi Matriks	30
2.3.3.4	Kesamaan Dua Matriks.....	30
2.3.3.5	Aturan-aturan Dalam Matriks.....	32
2.3.3.6	Determinan Matriks	38
2.3.3.7	Kofaktor	43
2.3.3.8	Invers Matriks.....	44
2.4	Aplikasi Matriks Dalam Regresi	45
2.4.1	Model Linier	45
2.4.2	Hubungan lebih dari 2 variabel	45
2.4.3	Kesalahan Baku Dalam Regresi	48
2.4.4	Koefisien Determinasi Berganda	49
2.4.5	Koefisien Korelasi Berganda	51

2.4.6 Koefisien Korelasi Parsial	53
2.4.7 Pengujian Koefisien Regresi Berganda	54
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	58
3.1 Objek Penelitian	58
3.2 Sumber Data	58
3.3 Pengumpulan Data	59
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah	61
3.5 Diagram Alir	62
3.6 Variabel Penelitian	63
3.7 Teknik Analisis Data	64
3.8 Pengolahan Data	64
3.8.1 Mencari Persamaan Regresi Linier Berganda	64
3.8.2 Mencari Kesalahan Baku Regresi	66
3.8.3 Mencari Koefisien Determinasi Berganda	67
3.8.4 Mencari Koefisien Korelasi Berganda	69
3.8.5 Mencari Koefisien Korelasi Parsial	71
3.8.6 Pengujian Hipotesis Koefisien Regresi	72
3.8.7 Pengujian korelasi ipk dan masa tunggu	75
3.8.8 Pengujian korelasi pelatihan dan masa tunggu	77
3.9 Analisis Data	78
3.10 Kesimpulan Dan Saran	78
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	79
4.1 Pengumpulan Data	79

4.1.1	Data data responden alumni	79
4.1.2	jenis pekerjaan Alumni	81
4.1.3	Data core skill communication	82
4.1.4	Data core skill communication (peningkatan).....	83
4.1.5	Data core skill information and technology	84
4.1.6	Variabel penelitian	85
4.2	Pengolahan Data	86
4.2.1	Mencari Persamaan Regresi	88
4.2.2	Menn cari Kesalahan Baku Regresi	92
4.2.3	Mencari Koefisien Detrminasi Berganda.....	94
4.2.4	Mencari Koefisien Korelasi Berganda.....	98
4.2.5	Mencari Koefisien Korelasi Parsial	98
BAB V PEMBAHASAN.....		101
5.1	Pembasan Persamaan Regresi Linier Berganda.....	102
5.2	Analisa Kesalahan Baku pada Regresi	103
5.3	Analisa Koefisien Detrminasi Berganda	103
5.4	Analisa Koefisien Korelasi Berganda.....	105
5.5	Analisa Koefisien Korelasi Parsial.....	106
5.6	Pengujian Hipotesis Untuk Korelasi Parsial.....	106
5.6.1	Uji t terhadap IPK Dengan masa tunggu bekerja	106
5.6.2	Uji t terhadap pelatihan dengan tunggu bekerja	107
5.6.3	Pengujian Hipotesis Koefisien Regresi Berganda	108
5.6.4	Pengujian hipotesis koefisien korelasi terhadap Variabel IPK terhadap masa tunggubekerja.....	110

5.6.5	Pengujian hipotesis koefisien korelasi terhadap variabel keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu bekerja.....	112
5.6.6	Pembahasan manfaat hasil perhitungan sebagai masukan bagi jurusan FTI UII	113
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		117
6.1	Kesimpulan	117
6.2	Saran	118

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Daftar Tabel

Tabel 2.1. Tabel ANOVA pada Uji F

Tabel 3.1. Tabel ANOVA pada Uji F

Tabel 4.1 Data-data responden

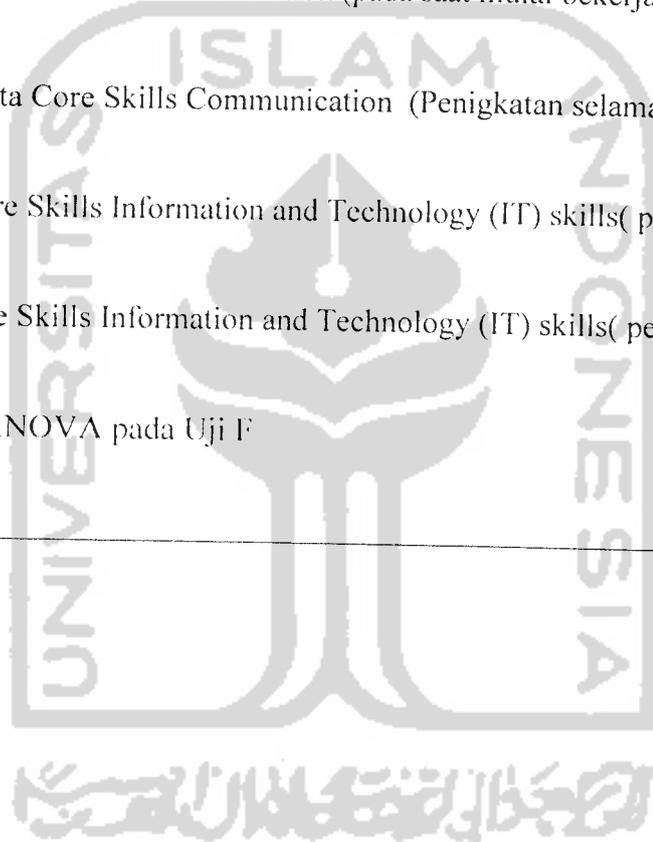
Tabel 4.2 Tabel Core Skills Communication (pada saat mulai bekerja)

Tabel 4.3 Tabel data Core Skills Communication (Peningkatan selama bekerja)

Tabel 4.4 tabel Core Skills Information and Technology (IT) skills(pada saat mulai bekerja)

Tabel 4.5 tabel Core Skills Information and Technology (IT) skills(peningkatan selama bekerja)

Tabel 5.1. Tabel ANOVA pada Uji F



Daftar Gambar

- Gambar 2.1 Himpunan Data pada Analisis Regresi Berganda
- Gambar 3.1. Flow Chart Pemecahan Masalah
- Gambar 3.2 Grafik Pengujian Hipotesis Individual
- Gambar 3.3 Grafik distribusi t dengan signifikansi α
- Gambar 3.4 Grafik distribusi t dengan signifikansi α
- Gambar 4.1 Diagram jenis pekerjaan Alumni lulusan 2003-2004
- Gambar.4.2 Grafik Linieritas Massa Tunggu dengan Keaktifan Pelatihan.
- Gambar.4.3 Grafik Linieritas Massa Tunggu dengan IPK.
- Gambar 5.1 Grafik Uji t pada bagi $r_{2y.3}$.
- Gambar 5.2 Grafik Uji t pada bagi $r_{3y.2}$.
- Gambar 5.3 Grafik Uji F pada pengujian serentak.
- Gambar 5.4 Grafik koefisien korelasi terhadap variabel IPK terhadap massa tunggu bekerja.
- Gambar 5.5 Grafik koefisien korelasi terhadap variabel Pelatihan terhadap massa tunggu bekerja.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pendidikan pada dasarnya merupakan usaha untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan dan latihan bagi peranannya di masa yang akan datang. Peranan peserta didik dalam kehidupan masyarakat, baik sebagai individu maupun sebagai anggota masyarakat, merupakan keluaran (*output*) dari sistem dan fungsi pendidikan. Pada hakikatnya pendidikan berfungsi untuk mengembangkan kemampuan, meningkatkan mutu kehidupan, dan martabat manusia baik individu maupun sosial. Dengan kata lain, pendidikan berfungsi sebagai sarana pemberdayaan individu dan masyarakat guna menghadapi masa depan.

Paradigma baru manajemen pendidikan tinggi memusatkan akan pentingnya otonomi institusi yang berlandaskan pada akuntabilitas, evaluasi, dan akreditasi dan bertujuan akhir pada peningkatan kualitas secara berkelanjutan. Di pihak lain, kecenderungan globalisasi, kebutuhan masyarakat dan tuntutan persaingan yang semakin ketat menuntut komitmen yang tinggi pada penyelenggaraan pendidikan yang bermutu. Pemahaman tersebut menegaskan perlunya melaksanakan suatu manajemen mutu terpadu, termasuk di dalamnya Sistem Jaminan Mutu Pendidikan untuk menjamin agar mutu pendidikan dapat dipertahankan dan ditingkatkan sesuai dengan yang direncanakan / dijanjikan.

Jaminan mutu adalah keseluruhan aktivitas dalam berbagai bagian dari sistem untuk memastikan bahwa mutu produk atau layanan yang dihasilkan selalu konsisten sesuai

dengan yang direncanakan. Dalam jaminan mutu terkandung proses penetapan dan pemenuhan standar mutu pengelolaan pendidikan secara konsisten dan berkelanjutan, sehingga Secara efisien menghasilkan lulusan dengan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan *stakeholder*; Upaya pemenuhan dinamika kepuasan *stakeholder* nasional dan global didukung oleh komitmen tinggi terhadap mutu oleh seluruh komponen yang terlibat dalam proses pendidikan. Jaminan mutu pendidikan tinggi merupakan tuntutan, baik dari masyarakat umum, mahasiswa dan orang tua, maupun dari penanggung jawab pendidikan tinggi secara nasional. Jaminan mutu bertujuan melindungi masyarakat agar masyarakat mendapat hasil pendidikan sesuai dengan yang dijanjikan oleh penyelenggara pendidikan tinggi. Jaminan mutu adalah proses pengendalian mutu yang merupakan bagian paradigma baru pengelolaan pendidikan tinggi, yang meliputi mutu, otonomi, akuntabilitas, evaluasi diri, dan akreditasi. Perguruan tinggi yang ingin maju dan memiliki mutu yang tinggi, selain melaksanakan otonomi yang dimilikinya secara bertanggung jawab, haruslah menjadikan evaluasi diri sebagai bagian kegiatan yang terinternalisasi di dalam kehidupan perguruan tinggi tersebut, dan membuka diri secara sukarela untuk dinilai oleh pihak luar dengan proses akreditasi. Secara periodik, yaitu setiap akhir tahun akademik, Departemen melakukan evaluasi diri (termasuk mengukur pencapaian indikator kinerja), menyusun rencana perbaikan dan menyusun laporan pelaksanaan program pendidikan kepada Dekan Fakultas. Dalam lima tahun sekali laporan evaluasi diri dilengkapi dengan hasil *tracer study* (survei lulusan) atau survei pengguna lulusan. Dengan demikian proses evaluasi diri sebagai internal evaluation dan akreditasi sebagai proses external evaluation berjalan secara sinergis menunjang dalam memelihara dan meningkatkan mutu perguruan tinggi baik institusinya maupun program studinya. Terkait dengan pelaksanaan sistem jaminan mutu (Quality

Assurance) khususnya internal Quality Assurance, institusi harus mampu melakukan proses evaluasi diri. Salah satu tahapan kegiatan yang harus dilakukan pada proses evaluasi diri adalah Tracer Study. Dalam pelaksanaan sistem jaminan mutu, Tracer Study dapat mengukur dan melacak keberadaan lulusan serta kinerja lulusan Universitas Islam Indonesia (UII). Kualitas lulusan umumnya diukur atas dasar kepuasan para pengguna lulusan, dalam hal ini bertindak sebagai *stakeholders* bagi institusi penyelenggara pendidikan. Dengan kata lain Secara umum tujuan dari Tracer Study adalah untuk mengetahui / mengidentifikasi kualitas lulusan UII di dunia kerja. Sasaran dari penelitian Tracer Study ini adalah lulusan atau alumni UII yang berada di wilayah Indonesia bagian Timur, Tengah dan Barat. Terkait dengan tujuan kegiatan, maka lulusan yang akan dijadikan sebagai target kegiatan dibatasi pada lulusan yang selesai pada tahun antara 2003-2004, serta pengguna lulusan UII yang terdiri dari berbagai bidang pekerjaan baik Pemerintah Pusat, BUMN, Swasta, Maupun Wirausaha. Analisa data nantinya secara umum akan dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual dengan metode regresi linier berganda nuntuk mengetahui hubungan antara IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan dengan masa tunggu bekerja.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: “faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi masa tunggu alumni dalam memperoleh pekerjaan ?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk memudahkan peneliti agar permasalahan ini tidak semakin luas, maka peneliti menetapkan beberapa batasan masalah :

1. Penelitian ini hanya terbatas pada lingkup Fakultas teknologi Industri jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Penelitian difokuskan pada lulusan tahun 2004.
3. Secara khusus hanya mencari seberapa besar hubungan IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan dengan masa tunggu bekerja.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berkaitan dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. menganalisis tentang faktor-faktor yang mempengaruhi masa tunggu Alumni dalam memperoleh pekerjaan., penelitian ini dilakukan pada Alumni FTI UII dengan tahun kelulusan 2003- 2004.
2. Mengetahui berapa persentase perbandingan jenis pekerjaan alumni dalam bidang jasa dan manufaktur.
3. Bagaimana penilaian Para pengguna Alumni terhadap alumni pada saat mulai bekerja serta peningkatanya selama bekerja.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti

Pengembangan ilmu yang dimiliki melalui sebuah penelitian merupakan tantangan pengalaman tersendiri, dimana eksplorasi keilmuan yang diperoleh dengan mencoba menerapkannya pada kenyataan yang sebenarnya akan lebih membantu peneliti untuk memahami bidang ilmu yang ditekuni.

2. Bagi Mahasiswa

Sebagai sumbangan pengembangan ilmu pengetahuan, dan diharapkan menambah kekayaan khazanah keilmuan, baik secara konseptual, teoritis dan metodologi dan dapat menjadi dasar penelitian selanjutnya.

3. Bagi fakultas

Melakukan penelitian pada alumni fakultas merupakan wujud kepedulian mahasiswa terhadap almamater. Dengan penelitian ini, diharapkan dapat menjadi dasar strategi peningkatan proses pembelajaran. Serta sebagai dasar strategi pengembangan kurikulum yang dapat mengantisipasi tuntutan pasar kerja.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Agar hasil penelitian ini dapat tersusun secara lebih baik maka dibuat susunan sistematika sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang permasalahan, yang antara lain latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Merupakan penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan permasalahan. Disamping itu menjelaskan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan. Memberikan penjelasan secara garis besar metode yang digunakan oleh peneliti sebagai kerangka pemecahan masalah.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang bahan atau materi penelitian, alat tata cara penelitian, variabel, data yang akan diteliti, dan cara analisis yang dipakai serta flowchart penelitian.

BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada Bab ini menyajikan data yang telah diperoleh dari obyek penelitian sesuai dengan usulan pemecahan masalah yang digunakan, dan kemudian data tersebut diolah sesuai dengan teori yang ada.

BAB V. PEMBAHASAN

Pada Bab ini berisi mengenai hasil yang diperoleh dari pengolahan data. Serta analisa dari pembahasan yang diperoleh secara kuantitatif maupun kualitatif.

BAB VI. PENUTUP

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan kesimpulan yang diperoleh dari analisa pemecahan dan pembahasan masalah maupun hasil pengumpulan data, serta saran-saran untuk perbaikan bagi perusahaan yang bersangkutan



BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dipaparkan hasil kajian literatur yang berhubungan dengan pokok bahasan. Kajian literatur ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu kajian induktif dan kajian deduktif.

2.1 KAJIAN INDUKTIF

Kajian induktif adalah kajian yang berasal dari fakta-fakta atau peristiwa yang konkret, generalisasi yang mempunyai sifat umum. Sumber kajian induktif antara lain berasal dari artikel-artikel, jurnal-jurnal dan *proseding seminar*.

Dalam melakukan penelitian terlebih dahulu dilakukan tinjauan terhadap penelitian-penelitian yang relevan dengan permasalahan yang diangkat dalam skripsi ini. Dari tinjauan ini diharapkan masukan dan arahan yang jelas sehingga penelitian dapat lebih baik dalam memecahkan permasalahan sesuai situasi dan kondisi. *Tim Tracer Study dan Labor Market Signal*, UGM (2004), dalam rangka meningkatkan dirinya agar menjadi salah satu penyelenggara pendidikan tinggi yang selalu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan Teknologi, melakukan berbagai upaya, yang sistematis dan komprehensif untuk selalu menjadi yang terdepan. Setelah melewati proses pemikiran yang cukup matang, akhirnya telah melakukan kegiatan penelusuran Tracer Study and Labour Market Signal bagi lulusan Universitas Gajah Mada. Tujuan kegiatan ini merupakan salah satu upaya untuk melakukan kaizen atau perbaikan berkelanjutan supaya kualitas pendidikan dan hasil didiknya semakin baik, dan mampu menjadi driving force bagi pengembangan ilmu dan bangsa serta negara.

Dari Kegiatan ini dapat disimpulkan dari sisi profil lulusan, profil kompetensi lulusan dan sinyal pasar kerja.

1. Profil Lulusan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari studi pelacakan ini antara lain adalah tentang profil lulusan UGM, Hasil menunjukkan bahwa :

- 1) Indeks prestasi kumulatif yang mereka capai pada umumnya cukup tinggi, dan kondisi tersebut sangat menunjang para lulusan untuk mendapatkan pekerjaan. Lulusan yang mempunyai IPK tinggi cenderung lebih mudah terserap oleh pasar kerja. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas mereka cukup memadai dan ilmu yang mereka peroleh selama belajar di UGM sangat bermanfaat dalam mempersiapkan diri di dunia kerja, baik untuk menjalankan tugasnya maupun untuk meniti karir selanjutnya. Hal ini ternyata juga menimbulkan kepuasan bagi para pengguna lulusan UGM.
- 2) Lebih dari separoh lulusan S-1 UGM bekerja di sektor swasta, meskipun masih cukup banyak yang bekerja di instansi pemerintah, dan hanya sedikit yang terjun sebagai wirausaha. Kondisi ini disebabkan bahwa kesempatan untuk bekerja di instansi pemerintahan semakin kecil, sebagai akibat dari kebijakan pemerintah, meskipun sebenarnya para lulusan UGM masih banyak yang berkeinginan untuk bekerja di instansi milik pemerintah. Hal ini juga menunjukkan bahwa keinginan untuk menjadi job creator kurang muncul.
- 3) Dari prospek karier,, alumni S-1 UGM, diperkirakan hanya akan mencapai pimpinan menengah (middle manager) saja, kurang memperoleh kesempatan untuk kejenjang yang lebih tinggi, apabila tingkat pendidikannya tidak ditingkatkan.

2. Profil kompetensi lulusan

Berdasarkan studi pelacakan yang dilakukan terhadap lulusan UGM, dapat disimpulkan bahwa secara umum lulusan UGM telah memiliki kompetensi akademisi (hard skills) yang memadai karena responden berpendapat bahwa ilmu dan keterampilan yang diperoleh selama kuliah sangat berguna untuk menjalankan tugas, meningkatkan karir, dan menjalani hidup dalam masyarakat. Namun dalam hal kompetensi pendukung (soft skills) ada beberapa hal yang masih harus ditingkatkan yaitu kemampuan berkomunikasi, inisiatif, kreativitas, inovasi, kepemimpinan dan kewirausahaan.

3. Relevansi

Ditinjau dari sudut relevansi internal yaitu kesesuaian dengan visi-misi UGM dapat disimpulkan bahwa lulusan telah memiliki kompetensi akademik dan profesional yang sesuai dengan standar kompetensi yang terkandung dalam renstra UGM khususnya mengenai kemampuan akademik dan profesional. Hal ini ditunjukkan oleh pendapat lulusan yang menganggap bahwa ilmu dan keterampilan yang dimiliki sangat bermanfaat dalam pengembangan karir dan profesi. Pendapat lulusan tersebut didukung pula oleh pendapat pengguna yang menyatakan puas terhadap kinerja lulusan UGM. Walaupun demikian ditinjau dari relevansi internal, masih terdapat kekurangan dalam hal kemandirian, kreativitas, inovasi, dan kewirausahaan. Dari sisi relevansi eksternal, yaitu kesesuaian dengan tuntutan pasar kerja dapat disimpulkan bahwa lulusan UGM sudah cukup memiliki kompetensi akademis yang baik tetapi masih kurang dalam hal penguasaan kompetensi pendukung yaitu kemampuan praktis bahasa asing, kurang berani mengemukakan pendapat karena kurang kemampuan komunikasi dan rasa percaya diri.

4. Labour market sinyal

Sinyal pasar kerja yang dapat diidentifikasi menunjukkan bahwa yang dituntut dari lulusan perguruan tinggi termasuk UGM, adalah lebih kepada kemampuan berfikir logis dan analitis bukan pada kemampuan dibidang ilmu yang spesifik. Selain itu ,pasar kerja juga menuntut lulusan memiliki nilai tambah dalam hal soft skill dan keterampilan manajerial, penggunaan teknologi informasi serta kesiapan terjun langsung ke pekerjaan.Hal ini menurut para pengguna dapat dilihat dari apa yang dilakukan oleh lembaga atau perusahaan mereka terhadap karyawan baru masih harus diberikan pelatihan.

Adapun penelitian yang diangkat kali sama seperti halnya yang dilakukan oleh Tim Treceer Study UGM. Dalam rangka upaya menggali dan mengembangkan kompetensi lulusan maka dengan ini Universitas Islam Indonesia melakukan suatu kegiatan penelusuran tracer study bagi lulusan UII. Penelitian ini bertujuan sebagai acuan dasar pengembangan kurikulum, program pendidikan dan peningkatan kompetensi mahasiswa pada tahun-tahun berikutnya. Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini nantinya secara khusus hanya meneliti hubungan antara IPK dengan Lamanya Menunggu Pekerjaan, Walaupun secara umum memiliki tujuan yang sam dengan peneliti sebelumnya. Analisa data nantinya secara umum akan dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual dengan metode regresi linier berganda nuntuk mengetahui hubungan antara IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan dengan masa tunggu bekerja.

2.2 KAJIAN DEDUKTIF

Kajian deduktif adalah kajian yang dipandang benar pada semua peristiwa yang termasuk dalam satu kelas atau jenis, berlaku juga sebagai hal yang benar pada semua peristiwa yang termasuk dalam kelas/jenis itu, kajian ini berasal dari buku-buku atau *textbook*.

2.2.1 Tracer study dan pengembangan kurikulum

Tracer study adalah sebuah simulasi quiz yang ditujukan untuk mahasiswa maupun instansi yang bersangkutan. Tujuan utama dari dibuatnya tracer studi tidak lain untuk mengetahui sejauh mana kebutuhan kualitas seorang mahasiswa yang mampu berdaya guna maksimal sesuai dengan kebutuhan saat ini.

Penelusuran lulusan adalah salah satu hal strategis yang harus dilakukan oleh setiap institusi pendidikan. Ada tiga manfaat yang bisa diperoleh dari pelaksanaan kegiatan ini, yaitu:

1. Mengetahui *stakeholder satisfaction*, dalam hal ini alumni, terkait dengan learning experiences yang mereka alami, untuk dijadikan alat evaluasi kinerja institusi,
2. Mendapatkan masukan yang relevan sebagai dasar pijakan pengembangan institusi, terkait dengan kemampuan bersaing, kualitas, dan working experiences alumni yang bisa digunakan untuk menangkap kesempatan dan menanggulangi ancaman ke depan,
3. Meningkatkan hubungan alumni dan almamater, karena apabila dilihat dari pengalaman institusi - institusi pendidikan terkenal, ikatan alumni dan

almamater yang kuat akan banyak membawa banyak manfaat kepada almamater seiring dengan diakuinya kiprah alumni di masyarakat.

Tracer study ini dilakukan sebagai bentuk Evaluasi Peninjauan Kurikulum yang biasa dilakukan pada waktu tertentu misalnya setiap 5 tahun, atau setelah dampak dari implementasi kurikulum tersebut dapat diketahui, atau bila terjadi perubahan tuntutan stakeholders yang mengharuskan universitas/fakultas/jurusan/program studi meninjau kurikulumnya. Dalam evaluasi peninjauan kurikulum perlu dilibatkan stakeholders secara eksternal atau internal. Dalam evaluasi peninjauan kurikulum diperlukan masukan dari badan penasehat, penguji dari luar, umpan balik dari pengguna, dan/atau hasil pencapaian mahasiswa. Oleh karena itu, fakultas/jurusan/program studi harus sudah menyiapkan atau memilikihal-hal seperti:

1. Dokumen proses penilaian yang mampu memperlihatkan bagaimana tujuan pendidikan dan kompetensi lulusan yang telah ditetapkan dapat diukur dan dicapai.
2. Perangkat atau mekanisme yang mampu meyakinkan bahwa hasil penilaian yang digabungkan dengan hasil dari tracer, sungguh dapat digunakan/dioperasikan sebagai bukti pada sistem perbaikan kurikulum, program studi secara berkelanjutan. Hasil penilaian dan hasil ini untuk peninjauan kurikulum antara lain evaluasi diri, komentar penguji dari luar, umpan balik dari mahasiswa, komentar alumni, kepuasan stakeholders, hasil akreditasi, dan lain-lain. Dapat dimengerti bila diperlukan waktu yang panjang untuk membangun proses evaluasi, yang dapat memberikan masukan guna perbaikan kurikulum secara berkelanjutan.

2.2.2 Pengertian Kurikulum

Terlebih dahulu akan dikemukakan beberapa definisi kurikulum dari berbagai sumber, agar dapat diketahui posisi dan fungsi kurikulum dalam sistem pendidikan.

Beberapa definisi itu, antara lain :

1. Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Pasal 1 Butir 19 UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional)
2. Kurikulum pendidikan tinggi adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi maupun bahan kajian dan pelajaran serta cara penyampaian dan penilaiannya yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar-mengajar diperguruan tinggi (Pasal 1 Butir 6 Kepmendiknas No.232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa);
3. Menurut Grayson (1978), kurikulum adalah suatu perencanaan untuk mendapatkankeluaran (*outcomes*) yang diharapkan dari suatu pembelajaran. Perencanaan tersebut disusun secara terstrukt ur untuk suatu bidang studi, sehingga memberikan pedoman dan instruksi untuk mengembangka nstrategi pembelajaran (Materi di dalam kurikulum harus diorganisasikan dengan baik agar sasaran (*goals*) dan tujuan (*objectives*) pendidikan yang telah ditetapkan dapat tercapai. Sedangkan

4. menurut Harsono (2005), kurikulum merupakan gagasan pendidikan yang diekspresikan dalam praktik. Dalam bahasa latin, kurikulum berarti *track* atau jalur pacu. Saat ini definisi kurikulum semakin berkembang, sehingga yang dimaksud kurikulum tidak hanya gagasan pendidikan tetapi juga termasuk seluruh program pembelajaran yang terencana dari suatu institusi pendidikan.

Beberapa definisi kurikulum di atas diharapkan saling melengkapi, sehingga pemahaman tentang kurikulum menjadi semakin utuh, dan dapat dihindari kekeliruan yang mungkin muncul dalam penyusunan, pelaksanaan, dan evaluasi kurikulum suatu program studi. Pada dasarnya kurikulum memuat tentang apa yang harus diketahui mahasiswa dan bagaimana cara mahasiswa memperolehnya. Kurikulum dikemas dalam bentuk yang mudah dikomunikasikan kepada para pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) di dalam institusi pendidikan, akuntabel, dan mudah diaplikasikan dalam praktik. Kurikulum merupakan “jalur pacu” atau “kendaraan” untuk mencapai tujuan pendidikan dan kompetensi lulusan dari suatu program studi. Untuk itu kompetensi yang dimiliki oleh lulusan dan kurikulum dari suatu program studi perlu dirumuskan sesuai dengan tujuan pendidikan dan tuntutan kompetensi lulusan, sehingga lulusan program studi tersebut memiliki keunggulan komparatif di bidangnya. Kurikulum bersifat khas untuk suatu program studi, sebagaimana juga kekhasan tujuan pendidikan dan kompetensi lulusan dari suatu program studi tersebut. Kesadaran penuh atas kekhasan kompetensi lulusan masing-masing program studi, diharapkan membuat paralulusan dari berbagai program studi yang berbeda dapat saling melengkapi dan bekerja sama. Kurikulum memuat 3 pokok pikiran, yaitu:

1. Apa yang dirancang untuk mahasiswa
2. Apa yang diberikan kepada mahasiswa, dan

3. Pengalaman apa yang diperoleh mahasiswa. Kurikulum juga mengandung 4 elemen pokok, yaitu:

1. Isi (*content*)
2. Strategi pembelajaran (*teaching-learning strategies*)
3. Proses penilaian (*assessment processes*), dan
4. Proses evaluasi (*evaluation processes*).

Setelah kurikulum program studi tersusun, selanjutnya dibuat Peta Kurikulum, yaitu uraian tentang hubungan antara setiap matakuliah dengan kompetensi lulusan. Peta kurikulum mengarahkan pencapaian kompetensi lulusan melalui pembelajaran setiap matakuliah. Berdasarkan peta kurikulum tersebut dirumuskan silabus dan Satuan Acara Pembelajaran (SAP) atau Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) dari setiap matakuliah. Dalam penyusunan kurikulum program studi perlu dipikirkan agar keluaran (*outcomes*) yang diharapkan, sasaran (*goals*), dan tujuan (*objectives*) pendidikan yang akan dicapai kurikulum tersebut, tidak memuat nilai-nilai dasar yang cepat usang dan/atau tidak relevan, hal seperti ini disebut *sabretoothed curriculum*. Kurikulum harus responsif pada perubahan kebutuhan *stakeholder* terhadap lulusan progra. Untuk meminimalkan kelemahan yang mungkin terjadi baik dalam penyusunan, pengembangan, pelaksanaan maupun evaluasi dan penyempurnaan kurikulum, maka diperlukan sistem penjaminan mutu (*quality assurance system*) dalam kurikulum program studi. Kurikulum program studi merupakan gagasan pendidikan yang diekspresikan dalam praktik untuk mendapatkan hasil keluaran seperti yang diharapkan dari suatu pembelajaran, dan untuk mencapai suatu sasaran serta tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Mengingat sangat pentingnya kurikulum dalam suatu pendidikan, maka kurikulum perlu dirumuskan, dilaksanakan, dan dievaluasi dengan baik dan cermat, sehingga lulusan

program studi tersebut dapat memiliki keunggulan komparatif di bidangnya. Kurikulum bersifat khas untuk suatu program studi, sebagaimana kekhasan kompetensi lulusan dan tujuan pendidikan dari suatu program studi tersebut. Dengan kesadaran penuh terhadap kekhasan kompetensi yang dimiliki oleh lulusan masing-masing program studi, diharapkan para lulusan dapat saling melengkapi. Kurikulum harus responsif terhadap perubahan nilai-nilai dan harapan maupun tuntutan *stakeholders* terhadap lulusan program studi tersebut. Untuk itu sistem penjaminan mutu kurikulum program studi perlu dilakukan secara terus menerus. Melalui buku ini diharapkan hal-hal tersebut diatas dapat dilaksanakan dan dikembangkan secara berkelanjutan (*continuous improvement/kaizen*).

2.2.3 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia sebagai aktor yang berperan aktif dalam menggerakkan perusahaan /organisasi dalam mencapai tujuannya. Tercapainya tujuan perusahaan hanya dimungkinkan karena upaya para pelaku yang terdapat dalam perusahaan, untuk berkinerja dengan baik. Kinerja perorangan (*individual performance*) dengan kinerja lembaga (*institutional performance*) atau kinerja perusahaan (*corporate performance*) terdapat hubungan yang erat. Dengan perkataan lain bila kinerja karyawan (*individual performance*) baik maka kemungkinan besar kinerja perusahaan (*corporate performance*) juga baik. Kinerja seorang karyawan akan baik bila ia mempunyai keahlian (*skill*) yang tinggi, bersedia bekerja karena gaji atau diberi upah sesuai dengan perjanjian dan mempunyai harapan (*expectation*) masa depan lebih baik (Prawirosentono, 1999). Pekerjaan hampir selalu memiliki lebih dari satu kriteria pekerjaan atau dimensi. Kriteria pekerjaan adalah faktor yang terpenting dari apa yang

dilakukan orang di pekerjaannya. Dalam artian, kriteria pekerjaan menjelaskan apa yang dilakukan orang di pekerjaannya. Oleh karena itu kriteria-kriteria ini penting, kinerja individual dalam pekerjaan haruslah diukur, dibandingkan dengan standar Yang ada, dan hasilnya dikomunikasikan pada setiap karyawan (Mathis dan Jackson, 2002).

2.2.4 Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja merupakan suatu proses organisai untuk menilai kinerja pegawainya. Tujuan dilakukannya penilaian kinerja secara umum adalah untuk memberikan umpan balik kepada karyawan dalam upaya memperbaiki kinerjanya dan meningkatkan produktivitas organisasi, khususnya yang berkaitan dengan kebijaksanaan terhadap karyawan seperti untuk tujuan promosi, kenaikan gaji, pendidikan dan latihan. Saat sekarang ini dengan lingkungan bisnis yang bersifat dinamis penilaian kinerja merupakan suatu yang sangat berarti bagi organisasi. Organisasi haruslah memilih kriteria secara subyektif maupun obyektif. Kriteria kinerja secara obyektif adalah evaluasi kinerja terhadap standar-standar spesifik, sedangkan ukuran secara subyektif adalah seberapa baik seorang karyawan bekerja keseluruhan. Penilaian kinerja (*performance appraisal*, PA) adalah proses evaluasi seberapa baik karyawan mengerjakan, ketika dibandingkan dengan satu set standar dan kemudian mengkomunikasikannya dengan para karyawan (Mathis dan Jackson, 2002). Penilaian kinerja disebut juga sebagai penilaian karyawan, evaluasi karyawan, tinjauan kinerja, evaluasi kinerja dan penilaian hasil pedoman. Penilaian kinerja menurut Armstrong (1998) adalah sebagai berikut :

1. Ukuran dihubungkan dengan hasil.

Hasil harus dapat dikontrol oleh pemilik pekerjaan.

2. Ukuran obyektif dan observable.
3. Data harus dapat diukur.
4. Ukuran dapat digunakan dimanapun.

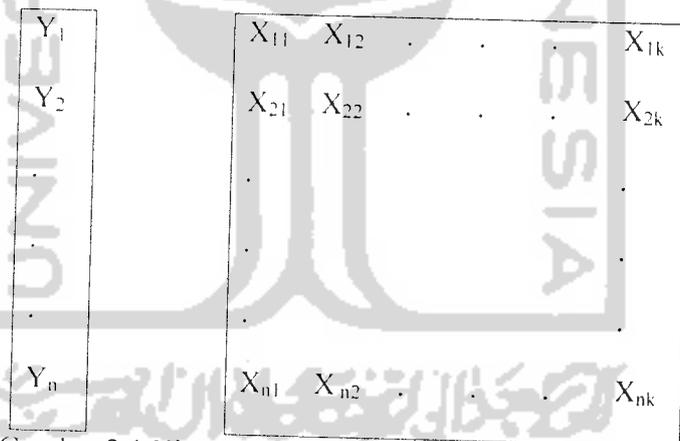
Penilaian kinerja merupakan landasan penilaian kegiatan manajemen sumber daya manusia seperti perekrutan, seleksi, penempatan, pelatihan, penggajian, dan pengembangan karir. Kegiatan penilaian kinerja sangat erat kaitannya dengan kelangsungan organisasi. Data atau informasi tentang kinerja karyawan terdiri dari tiga kategori (Mathis dan Jackson, 2002):

1. Informasi berdasarkan ciri-ciri seperti kepribadian yang menyenangkan, inisiatif atau kreatifitas dan mungkin sedikit pengaruhnya pada pekerjaan tertentu.
2. Informasi berdasarkan tingkah laku memfokuskan pada perilaku yang spesifik yang mengarah pada keberhasilan pekerjaan. Informan perilaku lebih sulit diidentifikasi dan mempunyai keuntungan yang secara jelas memberikan gambaran akan perilaku apa yang ingin dilihat oleh pihak manajemen.
3. Informasi berdasarkan hasil mempertimbangkan apa yang telah dilakukan karyawan atau apa yang telah dicapai karyawan. Untuk pekerjaan-pekerjaan dimana pengukuran itu mudah dan tepat, pendekatan hasil ini adalah cara yang terbaik. Akan tetapi, apa-apa yang akan diukur cenderung ditekankan, dan apa yang sama-sama pentingnya dan tidak merupakan bagian yang diukur mungkin akan diabaikan karyawan. Sebagai contoh, seorang tenaga penjualan mobil yang hanya dibayar berdasarkan penjualan mungkin tidak berkeinginan untuk mengerjakan tugas-tugas administrasi atau pekerjaan lain yang tidak berhubungan secara langsung dengan penjualan mobil. Lebih jauh lagi, masalah etis atau legal bisa jadi timbul ketika hasilnya saja yang ditekankan

Analisis regresi berhubungan dengan studi mengenai ketergantungan dari sebuah variabel, yaitu variabel dependen, terhadap satu atau lebih variabel yang lain, yaitu variabel-variabel penjelas (variabel-variabel independen), dengan tujuan untuk menaksir atau meramal rata-rata atau mean populasi variabel dependen dengan dasar nilai tertentu dari variabel penjelas. Dimana variabel dependen adalah variabel yang nilainya tergantung atau ditentukan dalam model. Variabel independen adalah variabel yang nilainya ditentukan diluar model.

2.3.2 Regresi Linier Berganda

Hubungan sebuah variabel dependen dengan lebih dari satu variabel independen disebut analisis regresi linier berganda (*multiple linear regression*). Bentuk hubungan regresi linier berganda diilustrasikan dalam bagan berikut:



Gambar 2.1 Himpunan Data pada Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi linier berganda adalah suatu metode statistik umum yang digunakan untuk meneliti hubungan antara sebuah variabel dependen dengan beberapa variabel independen. Tujuan analisis regresi berganda adalah menggunakan nilai-nilai variabel independen yang diketahui, untuk meramalkan nilai variabel dependen.

Analisis regresi berganda adalah suatu teknik ketergantungan. Maka, untuk menggunakannya, Anda harus dapat membagi variabel menjadi variabel dependen dan independen. Analisis regresi juga merupakan alat statistik yang digunakan bila variabel dependen dan independen berbentuk metrik. Akan tetapi, dalam keadaan tertentu variabel independen yang berupa data nonmetrik (variabel *dummy*, data berbentuk ordinal atau nominal) dapat juga digunakan.

2.3.3 Analisis Regresi Linier Berganda

Jika suatu variabel dependen bergantung pada lebih dari satu variabel independen, hubungan antara kedua variabel disebut analisis regresi berganda (*multiple regression*).

2.3.3.1 Pengertian Matriks

Matriks adalah suatu larikan bilangan-bilangan yang berbentuk empat persegi panjang. Matriks tersebut mempunyai bentuk sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Di dalam bentuk di atas, A adalah notasi matriks sedang a_{ij} adalah elemen matriks. Deretan horisontal elemen-elemen disebut baris dan deretan vertikal disebut kolom.

Subskrip pertama i menunjukkan nomor baris dimana elemen berada. Subskrip kedua j menunjukkan kolom. Misalkan elemen a_{23} adalah elemen yang terletak pada baris 2 dan kolom 3. Matriks diatas mempunyai m baris dan n kolom, dan disebut mempunyai dimensi m kali n ($m \times n$). Matriks dengan dimensi baris $m = 1$, seperti:

$$B = [b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n]$$

disebut vektor baris. Untuk menyederhanakan penulisan, subskrip pertama dari tiap elemen dihilangkan. Matriks dengan dimensi kolom $n = 1$, seperti:

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ c_m \end{bmatrix}$$

disebut vektor kolom. Untuk menyederhanakan penulisan, sub skrip kedua dihilangkan.

Matriks dimana $m = n$ disebut matriks bujur sangkar. Misalnuya matriks 4x4 adalah:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

Diagonal yang terdiri dari elemen a_{11} , a_{22} , a_{33} dan a_{44} adalah diagonal utama matriks.

2.3.3.2 Beberapa tipe matriks bujur sangkar

Matriks bujur sangkar banyak digunakan di dalam penyelesaian sistem persamaan linear. Di dalam sistem tersebut, jumlah persamaan (baris) dan jumlah bilangan tidak diketahui (kolom) harus sama untuk mendapatkan penyelesaian tunggal.

Ada beberapa bentuk khusus dari matriks bujur sangkar, yaitu:

1. Matriks simetris, apabila $a_{ij} = a_{ji}$. Misalnya matriks simetris 3×3 :

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 7 \\ 2 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

2. Matriks diagonal adalah matriks bujur sangkar di mana semua elemen kecuali diagonal utama adalah nol:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{bmatrix}$$

3. Matriks identitas adalah matriks diagonal di mana semua elemen pada diagonal utama adalah 1:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4. Matriks segitiga atas adalah matriks dimana semua elemen di bawah diagonal utama adalah nol, seperti:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{bmatrix}$$

5. Matriks segitiga bawah adalah matriks dimana semua elemen di atas diagonal utama adalah nol:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

6. Matriks pita adalah matriks yang mempunyai elemen sama dengan n kecuali pada satu jalur yang berpusat pada diagonal utama:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 \\ 0 & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ 0 & 0 & a_{42} & a_{44} \end{bmatrix}$$

Matriks diatas mempunyai tiga jalur, yang biasa disebut dengan matriks tridiagonal.

2.3.3.3 Operasi matriks

Matriks dengan bentuk tertentu (misalnya matriks bujur sangkar) dapat dikenakan suatu operator, seperti penjumlahan, pengurangan dan perkalian.

2.3.3.4 Kesamaan dua matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama apabila elemen-elemen matriks A sama dengan elemen-elemen matriks B dan ukuran keduanya adalah sama, $a_{ij} = b_{ij}$ untuk semua I dan j.

1. Penjumlahan dan pengurangan dua matriks

Matriks A dan B dapat dijumlahkan (atau dikurangkan) jika kedua matriks tersebut berukuran sama. Hasil penjumlahannya adalah sebuah matriks yang diperoleh dengan menjumlahkan (atau mengurangkan) elemen-elemen yang seletak.

Jika $A = (a_{ij})_{m \times n}$ dan $B = (b_{ij})_{m \times n}$ maka

$$A + B = (a_{ij})_{m \times n} + (b_{ij})_{m \times n} = (a_{ij} + b_{ij})_{m \times n}$$

$$A - B = (a_{ij})_{m \times n} - (b_{ij})_{m \times n} = (a_{ij} - b_{ij})_{m \times n}$$

Contoh

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 8 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9+3 & 2+6 & 3+1 \\ 4+2 & 7+1 & 8+0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 \\ 6 & 8 & 8 \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 8 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9-3 & 2-6 & 3-1 \\ 4-2 & 7-1 & 8-0 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 6 & -4 & 2 \\ 2 & 6 & 8 \end{bmatrix}$$

2. Perkalian skalar dengan matriks

Jika skalar dikalikan dengan matriks maka akan diperoleh sebuah matriks yang elemen-elemennya merupakan perkalian skalar tersebut dengan setiap elemen matriks.

Jika $A = (a_{ij})_{m \times n}$ maka $k \cdot A = k(a_{ij})_{m \times n} = (ka_{ij})_{m \times n}$

Contoh 7:

Jika $\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ maka:

$$2A = 2 \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cdot 4 & 2 \cdot 3 & 2 \cdot 2 \\ 2 \cdot 1 & 2 \cdot 5 & 2 \cdot 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 6 & 4 \\ 2 & 10 & 12 \end{bmatrix}$$

3. Perkalian dua matriks

Matriks A dapat dikalikan dengan matriks B, $(A \times B)$, jika banyak kolom

A = banyak baris B.

Misal $A_{m \times n}$ dan $B_{n \times k}$ maka $A \times B = C_{m \times k}$ dengan elemen-elemen C merupakan penjumlahan dari hasil kali elemen baris A dengan elemen kolom B yang bersesuaian.

Jika $A = (a_{ij})_{m \times n}$ dan $B = (b_{ij})_{n \times k}$ maka $A \times B = (c_{ij})_{m \times k}$ dengan:

$$c_{ij} = \sum_{p=1}^n a_{ip} b_{pj}; \quad i = 1, \dots, m \text{ dan } j = 1, \dots, k.$$

$$\begin{bmatrix} \text{baris 1} \\ \text{baris 1} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix}_{m \times n} \begin{bmatrix} k & k & \cdot & \cdot \\ o & o & & \\ 1 & 1 & & \\ o & o & & \\ m & m & & \\ 1 & 2 & & \end{bmatrix}_{n \times k} = \begin{bmatrix} \text{baris 1 x kolom 1} & \text{baris 1 x kolom 2} & \cdot & \cdot \\ \text{baris 2 x kolom 1} & \text{baris 2 x kolom 2} & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}_{m \times k}$$

Contoh

Jika $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix}$ maka:

$$\begin{aligned} A \times B &= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 \times 5 + 2 \times 7 & 1 \times 6 + 2 \times 8 & 1 \times 9 + 2 \times 0 \\ 3 \times 5 + 4 \times 7 & 3 \times 6 + 4 \times 8 & 3 \times 9 + 4 \times 0 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 19 & 22 & 9 \\ 43 & 50 & 27 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

2.3.3.5 Aturan – aturan dalam Matriks

Teorema berikut menyajikan beberapa aturan yang berguna untuk melakukan ilmu hitung matriks.

1. Hukum Komutatif

Hukum komutatif berlaku untuk penjumlahan, mengingat bahwa penambahan dalam matriks hanyalah menambahkan elemen-elemen dari matriks pada posisi yang bersesuaian.

Hukum komutatif dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{Notasi: } A + B = B + A$$

Contoh:

1. Diketahui $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

Sesuai dengan hukum komutatif maka $A + B = B + A$

Bukti:

$$A + B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

$$B + A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

Jadi terbukti bahwa $A + B = B + A$

2. Hukum komutatif juga berlaku untuk pengurangan matriks.

$A - B$ sebenarnya sama saja dengan $A + (-B)$. Oleh karena itu cara pada penambahan matriks dapat diterapkan.

3. Perkalian matriks, tidak mengikuti Hukum Komutatif.

Bukti:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (2 \times 3) + (2 \times 2) & (3 \times 1) + (3 \times 5) \\ (1 \times 3) + (1 \times 2) & (4 \times 1) + (4 \times 5) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 18 \\ 5 & 24 \end{bmatrix}$$

Sedangkan:

$$BA = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (3 \times 2) + (3 \times 1) & (1 \times 3) + (1 \times 4) \\ (2 \times 2) + (2 \times 1) & (5 \times 3) + (5 \times 4) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 6 & 35 \end{bmatrix}$$

Terbukti bahwa $AB \neq BA$

2. Hukum asosiatif

a. Hukum asosiatif untuk matriks penjumlahan.

Notasi: $(P + Q) + R = P + (Q + R)$

Bukti

Misal:

$$P = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix}; Q = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ dan } R = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$P + Q = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 6 & 8 & 6 \\ 6 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

$$(P + Q) + R = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 6 & 8 & 6 \\ 6 & 6 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 8 & 9 & 7 \\ 7 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

$$Q + R = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 2 \\ 3 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

$$P + (Q + R) = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 2 \\ 3 & 4 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 8 & 9 & 7 \\ 7 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$

Terbukti bahwa $(P + Q) + R = P + (Q + R)$

- b. Hukum asosiatif untuk perkalian.

Notasi: $(AB)C = A(BC)$

Misal:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}_{(3 \times 2)} ; B = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}_{2 \times 3} \text{ dan } C = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$(AB) = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (2 \times 4) + (4 \times 3) & (2 \times 2) + (4 \times 4) & (2 \times 3) + (4 \times 1) \\ (3 \times 4) + (1 \times 3) & (3 \times 2) + (1 \times 4) & (3 \times 3) + (1 \times 1) \\ (2 \times 4) + (3 \times 3) & (2 \times 2) + (3 \times 4) & (2 \times 3) + (3 \times 1) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 20 & 20 & 10 \\ 15 & 10 & 10 \\ 17 & 16 & 9 \end{bmatrix}$$

$$(AB)C = \begin{bmatrix} 20 & 20 & 10 \\ 15 & 10 & 10 \\ 17 & 16 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (20 \times 4) + (20 \times 5) + (10 \times 6) \\ (15 \times 4) + (10 \times 5) + (10 \times 6) \\ (17 \times 4) + (16 \times 5) + (9 \times 6) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 240 \\ 170 \\ 202 \end{bmatrix}$$

$$BC = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (4 \times 4) + (2 \times 5) + (3 \times 6) \\ (3 \times 4) + (4 \times 5) + (1 \times 6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 44 \\ 38 \end{bmatrix}$$

$$A(BC) = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 44 \\ 38 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (2 \times 44) + (4 \times 38) \\ (3 \times 44) + (1 \times 38) \\ (2 \times 44) + (3 \times 38) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 240 \\ 170 \\ 202 \end{bmatrix}$$

Ternyata $(AB)C = A(BC)$

Bisa kita buktikan bahwa $(AB)C = A(BC)$ sebagai berikut :

Misalkan A matriks $m \times n$, B matriks $n \times r$, dan C matriks $r \times s$. misal $D = AB$ dan $E = BC$. Kita harus menunjukkan bahwa $DC = AE$. Berdasarkan definisi perkalian matriks.

$$d_{il} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kl} \quad \text{dan} \quad e_{ij} = \sum_{l=1}^r b_{kl} c_{lj}$$

Entri ke $-ij$ dari DC adalah

$$\sum_{l=1}^r d_{il} c_{lj} = \sum_{l=1}^r \left(\sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kl} \right) c_{lj}$$

Dan entri ke $-ij$ dari AE adalah

$$\sum_{k=1}^n a_{ik} e_{kj} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \left(\sum_{l=1}^r b_{kl} c_{lj} \right)$$

Karena

$$\sum_{l=1}^r \left(\sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kl} \right) c_{lj} = \sum_{l=1}^r \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kl} c_{lj} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \left(\sum_{l=1}^r b_{kl} c_{lj} \right)$$

Maka $(AB)C = DC = AE = A(BC)$

Aturan-aturan ilmu hitung yang diberikan dalam Teorema ini tampaknya amat wajar karena aturan-aturan tersebut serupa dengan aturan-aturan yang kita gunakan dengan bilangan-bilangan real. Akan tetapi, terdapat beberapa perbedaan penting antara aturan-aturan ilmu hitung matriks dan aturan-aturan ilmu hitung bilangan real. Khususnya, perkalian bilangan-bilangan real adalah komutatif; akan tetapi, kita lihat

dalam contoh 6 bahwa perkalian matriks tidak komutatif. Perbedaan ini memerlukan perhatian khusus.

c. Hukum distributif

Matriks perkalian juga menganut Hukum Distributif. Berdasarkan hukum distribusi, berlaku notasi:

$$A (B + C) = AB + AC$$

Dapat kita buktikan bahwa $A (B + C) = AB + AC$, sebagai berikut :

Misalkan bahwa $A = (a_{ij})$ adalah matriks $m \times n$ dan $B = (b_{ij})$ dan $C = (c_{ij})$ keduanya matriks $n \times r$. Misal $D = A (B + C)$ dan $E = AB + AC$. Maka:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} (b_{kj} + c_{kj})$$

dan

$$e_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj} + \sum_{k=1}^n a_{ik} c_{kj}$$

tetapi

$$\sum_{k=1}^n a_{ik} (b_{kj} + c_{kj}) = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj} + \sum_{k=1}^n a_{ik} c_{kj}$$

Sehingga $d_{ij} = e_{ij}$ dan dengan demikian $A (B + C) = AB + AC$.

2.3.3.6 Determinan Matriks

Untuk setiap matriks bujursangkar kita dapat mengasosiasikan suatu bilangan real yang disebut determinan dari matriks tersebut. Nilai dari bilangan ini akan menunjukkan pada kita apakah matriks yang bersangkutan singular atau tidak.

Dalam kajian pustaka ini definisi dari determinan suatu matriks kita mempelajari sifat-sifat determinan dan menurunkan suatu metode eliminasi untuk menghitung determinan. Metode eliminasi ini pada umumnya merupakan metode yang paling sederhana untuk digunakan menghitung determinan dari suatu matriks $n \times n$ jika $n > 3$. Dengan setiap matriks A berorde $n \times n$ kita dapat mengasosiasikan suatu skalar, $\det(A)$, yang nilainya akan memberitahu kita apakah matriks yang bersangkutan taksingular atau tidak.

1. Determinan Matriks-matriks 1×1

Jika $A = (a)$ adalah matriks 1×1 , maka A akan memiliki invers perkalian jika dan hanya jika $a \neq 0$. Jadi kita mendefinisikan

$$\det(A) = a$$

maka A adalah tak singular jika dan hanya jika $\det(A) \neq 0$.

2. Determinan Matriks-matriks 2×2

Misalkan

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

akan menjadi taksingular jika dan hanya jika A ekuivalen baris dengan I . Maka jika $a_{11} \neq 0$, kita dapat menguji apakah A ekuivalen baris atau tidak dengan I dengan melakukan operasi-operasi berikut:

1. Kalikan baris kedua dari A dengan a_{11} .

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{11}a_{21} & a_{11}a_{22} \end{bmatrix}$$

2. Kurangi a_{21} kali baris pertama dari baris kedua yang baru

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ 0 & a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12} \end{bmatrix}$$

Karena $a_{11} \neq 0$, maka matriks yang terjadi akan menjadi ekuivalen baris dengan I jika dan hanya jika

$$(1) \quad a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12} \neq 0$$

jika $a_{11} = 0$, maka kita dapat mempertukarkan kedua baris dari A. Matriks yang terjadi

$$\begin{bmatrix} a_{21} & a_{22} \\ 0 & a_{12} \end{bmatrix}$$

akan ekuivalen baris dengan I jika dan hanya jika $a_{21}a_{12} \neq 0$. Syarat ini ekuivalen dengan syarat (1) jika $a_{11} = 0$. Jadi jika A adalah sembarang matriks 2×2 dan kita definisikan

$$\det(A) = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

maka A taksingular jika dan hanya jika $\det(A) \neq 0$.

Kita dapat menyatakan determinan dari suatu matriks tertentu dengan memberi garis-garis vertikal di samping matriks yang bersangkutan

b. Determinan matriks 3×3

$$|A| = \begin{pmatrix} \begin{matrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix} & \begin{matrix} (-) & (-) & (-) \\ a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix} \end{pmatrix}$$

(+), (+), (+)

$$|A| = (A_{11} \times A_{22} \times A_{33}) + (A_{21} \times A_{23} \times A_{31}) + (A_{13} \times A_{21} \times A_{32}) -$$

$$(A_{31} \times A_{22} \times A_{13}) - (A_{32} \times A_{23} \times A_{11}) - (A_{33} \times A_{21} \times A_{12})$$

c. Mencari determinan untuk matriks (4 x 4)

Untuk matriks 4 x 4, cara mencari determinan ada beberapa model

(1) Dengan menggunakan kofaktor:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

Tahap-tahap untuk mencari determinan matriks 4 x 4

a. Dicari lebih dahulu kofaktor dari:

$$a_{11} = \dots (A_{11})$$

$$a_{12} = \dots (A_{12})$$

$$a_{13} = \dots (A_{13})$$

$$a_{14} = \dots (A_{14})$$

Ini dinamakan kofaktor baris 1

b. $|B| = a_{11}A_{11} - a_{12}A_{12} - a_{13}A_{13} - a_{14}A_{14}$

Determinan dari matriks-matriks khusus:

i. Matriks diagonal: $\begin{vmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix} = abc$

ii. Matriks segitiga atas: $\begin{vmatrix} a & b & c \\ 0 & d & e \\ 0 & 0 & f \end{vmatrix} = adf$

iii. Matriks segitiga bawah: $\begin{vmatrix} a & 0 & 0 \\ b & c & 0 \\ d & e & f \end{vmatrix} = acf$

iv. Matriks singular: $\begin{vmatrix} a & b & c \\ ad & bd & cd \\ f & g & h \end{vmatrix} = 0$

v. Matriks singular: $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ a+d & b+e & c+f \end{vmatrix} = 0$

2. Matriks Transpose

Transpose adalah menukar posisi elemen-elemen dalam matriks. Pemindahan posisi elemen dilakukan dengan jalan baris dirubah posisinya menjadi kolom, dan sebaliknya kolom dirubah menjadi baris yang baru. Matriks transpose dapat dilakukan pada sembarang matriks. Tanda transpose yaitu pemberian (') pada suatu matriks, misalnya: A ditranspose menjadi A'. Atau A' adalah transpose dari matriks A.

Notasi:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}$$

Ditranspose menjadi:

$$B' = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} & b_{31} \\ b_{12} & b_{22} & b_{32} \\ b_{13} & b_{23} & b_{33} \end{bmatrix}$$

Transpose berguna untuk mencapai INVERSE

2.3.3.7 Kofaktor

Pengertian Dari sebuah matriks berdimensi m baris dan n kolom, kita hilangkan baris ke i dan kolom ke j , maka diperoleh "matriks minor". Matriks minor ini kemudian dicari determinan, kemudian kepada determinan (matriks minor) diberi tanda plus (+) atau minus (-) sesuai dengan posisi elemen matriks, akan diperoleh suatu skalar/nilai tertentu. Nilai ini disebut "Kofaktor".

Jadi setiap elemen dalam matriks mempunyai kofaktor yang berbeda.

Contoh 1:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 2 & 4 & 6 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ (3) & (-5) & (7) \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ 6 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Maka:

a. Mencari kofaktor $a_{11} \rightarrow K_{11}$

1. Hilangkan baris 1 dan kolom 1

$$\text{Diperoleh matriks minor} = \begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -5 & 7 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = (3 \times -5) - (2 \times 7) = -15 - 14$$

$$= -29$$

Angka ini diberi tanda (+) atau (-).

Rumus:

$$\begin{aligned}(-1)^{11} &= (-1)^{1+1} \\ &= (-1)^2 = (+)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi Kofaktor } a_{11} &\rightarrow K_{11} = (+)(-29) \\ &= -29.\end{aligned}$$

K = simbol dari Kofaktor

2.3.3.8 Invers Matriks

Matriks yang tidak singular mempunyai invers. Invers matriks A dinotasikan dengan A^{-1} dan secara umum dirumuskan dengan:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} (\text{adjoint } A)$$

Invers matriks (2 x 2)

Jika $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ maka invers matriks A adalah:

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

2.4 APLIKASI MATRIKS DALAM REGRESI

2.4.1 Model Linier

Dalam kasus-kasus ekonomi, terutama dalam hubungan fungsi perencanaan, berusaha untuk memproyeksikan keadaan pada waktu yang akan datang berdasarkan data-data historis. Didalam regresi, proyeksi nilai suatu variabel dengan didasarkan hubungannya dengan variabel-variabel lain. Variabel yang kita proyeksikan merupakan variabel dependen (terikat), sedangkan variabel yang mempengaruhi variabel yang diproyeksikan disebut variabel bebas (independent). Dasar penentuan variabel terikat atau variabel bebas adalah berdasarkan teori ekonomi.

2.4.2 Hubungan lebih dari dua variabel (korelasi dan regresi linier berganda)

Jika suatu variabel dependen bergantung pada lebih dari satu variabel independen, hubungan antara kedua variabel disebut analisis regresi berganda (*multiple regression*). Jika kita ingin mengetahui bagaimana korelasi antara lebih dari satu variabel independen dengan variabel dependen, misalnya antara variabel independen X_2 dan X_3 terhadap variabel dependen Y . Korelasi yang demikian disebut korelasi berganda. Jadi, korelasi berganda dipakai untuk mengetahui korelasi beberapa variabel independen secara bersama terhadap variabel dependen. Rumus yang digunakan untuk menghitung korelasi berganda 2 variabel independen terhadap variabel dependen adalah:

maka hubungan linear dapat dinyatakan dalam persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

Persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y_i = b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + \dots + b_k X_{ki} + e$$

Dimana : Y_i = menyatakan respon pada nilai X_{1i}, X_{2i}, X_{3i}

b_1 = Intercept

b_2, b_3, \dots, b_k = Koefisien regresi

e = error

Jika ada 3 variabel yang tidak diketahui nilainya yaitu: b_1, b_2, b_3 .

Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_3 X_2 & \sum X_3^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \end{bmatrix}$$

Δ b H

Dengan A = Matriks (diketahui)

H = Vektor kolom

b = Vektor kolom (tidak diketahui)

Untuk mencari nilai b_1, b_2, b_3 dapat dicari dengan cara:

$$\underline{\Delta} \underline{b} = \underline{H} \rightarrow \underline{b} = \underline{\Delta}^{-1} \underline{H} \Rightarrow \hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

$$\underline{\Delta}^{-1} = \frac{\underline{k}'}{\det(\underline{\Delta})}$$

Dimana :

\underline{k} = Matriks Kolektor

k' = transpos \underline{k}

Untuk matrik A dua baris dan 2 kolom

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$$

A_{ij} = Minor matriks yang diperoleh dari matriks A setelah baris i dan kolom j dihilangkan / dihapus.

$$A_{12} = \begin{bmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{bmatrix}, A_{23} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix}, A_{31} = \begin{bmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$$

$k_{ij} = (-1)^{i+j} \det(A_{ij})$ = kofaktor elemen (a_{ij}), merupakan determinan minor matrik A_{ij} setelah diperhitungkan tanda + atau - yang bergantung pada baris i dan kolom j.

Jika $(i+j)$ = genap, tanda (+)

Jika $(i+j)$ = ganjil, tanda (-)

$$\underline{k} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{23} & k_{33} \end{bmatrix}, \underline{k}' = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{21} & k_{31} \\ k_{12} & k_{22} & k_{32} \\ k_{13} & k_{23} & k_{33} \end{bmatrix}$$

$$\det(\underline{A}) = a_{11} \cdot k_{11} + a_{12} \cdot k_{12} + a_{13} \cdot k_{13}$$

$$\underline{A}^{-1} = \frac{1}{\det(\underline{A})} \begin{bmatrix} k_{11} & k_{21} & k_{31} \\ k_{12} & k_{22} & k_{32} \\ k_{13} & k_{23} & k_{33} \end{bmatrix} \text{ semua elemen k dibagi dengan } \det(A)$$

kalau $\underline{D} = \underline{A}^{-1}$

$$b = \underline{D} \underline{H} \Rightarrow \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

$$b_1 = d_{11}.h_1 + d_{12}.h_2 + d_{13}.h_3$$

$$b_2 = d_{21}.h_1 + d_{22}.h_2 + d_{23}.h_3$$

$$b_3 = d_{31}.h_1 + d_{32}.h_2 + d_{33}.h_3$$

hingga didapat nilai b_1 , b_2 , b_3 yang menjadi nilai-nilai dari koefisien regresi.

$$\hat{Y}_i = b_1 + b_2.X_{2i} + b_3.X_{3i}$$

2.4.3 Kesalahan Baku Regresi dan Koefisien Regresi Berganda

Kesalahan baku atau selisih taksir standar regresi adalah nilai yang menyatakan seberapa jauh menyimpangnya nilai regresi tersebut terhadap nilai sebenarnya (nilai observasi). Nilai ini digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan suatu penduga dalam menduga suatu nilai. Jika nilai ini sama dengan 0 (nol), maka penduga tersebut memiliki tingkat ketepatan 100%.

Dalam persamaan regresi terdapat kesalahan baku pada persamaan regresinya sehingga dapat dihitung dengan cara :

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Didapat dengan rumus:

$$S_e^2 = \frac{\sum e_i^2}{n - k}$$

$$\text{Dimana } \sum e_i^2 = \sum Y_i^2 - b_1 \cdot \sum X_{1i} Y_i - b_2 \cdot \sum X_{2i} Y_i - b_3 \cdot \sum X_{3i} Y_i$$

Sehingga untuk mencari kesalahan baku b_1 , b_2 , b_3 adalah:

$$S_{b1}^2 = S_e^2 \cdot d_{11}$$

$$S_{b1} = \sqrt{S_{b1}^2}$$

$$S_{b2}^2 = S_e^2 \cdot d_{22}$$

$$S_{b2} = \sqrt{S_{b2}^2}$$

$$S_{b3}^2 = S_e^2 \cdot d_{33}$$

$$S_{b3} = \sqrt{S_{b3}^2}$$

Dimana, d_{11} , d_{22} , d_{33} merupakan elemen matriks dari baris 1 kolom 1, baris 2 kolom 2, dan baris 3 kolom 3 yang terletak pada diagonal pokok.

$S_e^2 \cdot d_{11}$, $S_e^2 \cdot d_{22}$, $S_e^2 \cdot d_{33}$ merupakan kesalahan baku dari penduga b_1 , b_2 , b_3 , dan biasanya ditulis di bawah nilai masing-masing penduga tersebut. Makin kecil kesalahan baku penduga, makin baiklah (makin teliti) penduga tersebut.

2.4.4 Koefisien Determinasi berganda

Koefisien determinasi berganda Dengan bentuk persamaan:

$$Y = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Hubungan sebenarnya Y dengan X_2 dan $X_3 = Y_i = B_1 + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + \epsilon_i$ dapat diestimasi melalui $\hat{Y}_i = b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + e_i$, $i = 1, 2, \dots, n$

Untuk keperluan ilustrasi b_1 , b_2 , b_3 akan ditulis menjadi $b_{1.23}$, $b_{12.3}$, dan $b_{13.2}$. $Y_i = b_{1.23} + b_{12.3} X_{2i} + b_{13.2} X_{3i}$ disebut sebagai persamaan regresi. Y terhadap X_1 dan X_2 , yang mewakili suatu bidang datar dalam ruang berdimensi 3 (dengan sumbu vertikal Y dan sumbu horisontal X_2 dan X_3).

Dimana:

$b_{1.23}$ = perpotongan bidang datar dengan sumbu Y (intercept)

$b_{12.3}$ = besarnya pengaruh X_2 terhadap Y, kalau X_3 konstan dan X_2 naik satu-satuan

$b_{13.2}$ = besarnya pengaruh X_3 terhadap Y, kalau X_2 konstan dan X_3 naik satu-satuan

Untuk hubungan 3 variabel Y, X_2 , dan X_3 berlaku hubungan:

$$R_{1.23}^2 = \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}}{1 - r_{23}^2}$$

Dimana: r_{12} = koefisien korelasi sederhana antara Y dan X_2

$$\frac{\sum x_{2i} y_i}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_i^2}}$$

r_{13} = koefisien korelasi sederhana antara Y dan X_3

$$\frac{\sum x_{3i} y_i}{\sqrt{\sum x_{3i}^2 \sum y_i^2}}$$

r_{23} = koefisien korelasi sederhana antara X_2 dan X_3

$$\frac{\sum x_{2i} y_{3i}}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_{3i}^2}}$$

Dimana :

r = penduga koefisien korelasi

$R_{1.23}^2$ = koefisien determinasi berganda

R_{123}^2 = untuk mengukur besarnya kontribusi variasi X_2 dan X_3 terhadap variasi Y .

2.4.5 Koefisien korelasi berganda

Jika kita ingin mengetahui bagaimana korelasi antara lebih dari satu variabel independen dengan variabel dependen, misalnya antara variabel independen X_2 dan X_3 terhadap variabel dependen Y . Korelasi yang demikian disebut korelasi berganda. Jadi, korelasi berganda dipakai untuk mengetahui korelasi beberapa variabel independen secara bersama terhadap variabel dependen. Rumus yang digunakan untuk menghitung korelasi berganda 2 variabel independen terhadap variabel dependen adalah:

Koefisien korelasi antara X dan Y sering diberi simbol r_{xy} atau r saja.

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2} \sqrt{\sum y_i^2}}, \quad x_i = X_i - \bar{X}, \quad y_i = Y_i - \bar{Y}$$

Dimana: X = harga data

Y = harga data dependen

Apabila mempunyai / terdapat 3 variabel Y, X_2, X_3 maka

$r_{x_2y} = r_{y_2x}$ = korelasi antara X_2 dan Y

$$\frac{\sum x_{2i} y_i}{\sqrt{\sum x_{2i}^2} \sqrt{\sum y_i^2}}, \quad x_{2i} = X_{2i} - \bar{X}_2, \quad y_i = Y_i - \bar{Y}$$

$r_{x_3y} = r_{y_3x}$ = korelasi antara X_3 dan Y

$$\frac{\sum x_{3i} y_i}{\sqrt{\sum x_{3i}^2} \sqrt{\sum y_i^2}}, \quad x_{3i} = X_{3i} - \bar{X}_3, \quad y_i = Y_i - \bar{Y}$$

$r_{x_1x_2} = r_{12}$ = korelasi antara X_1 dan X_2

$$\frac{\sum X_{2i} X_{3i}}{\sqrt{\sum X_{2i}^2} \sqrt{\sum X_{3i}^2}} \cdot x_{2i} = X_{2i} - \bar{X}_2$$

Jika akan mengetahui kuatnya hubungan antara variabel Y dengan beberapa variabel X lainnya (misalnya antara Y dengan X_2 dan X_3), maka kita harus menggunakan suatu koefisien korelasi yang disebut koefisien linier berganda (KKLB).

Dengan rumus:

$$KKLB = R_{y,23} = \sqrt{\frac{r_{2y}^2 + r_{3y}^2 - 2r_{2y}r_{3y}r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$$

Apabila KKL B dikuadratkan, maka akan diperoleh koefisien penentu (KP) (Koefisien of determination), yaitu suatu nilai untuk mengukur besarnya sumbangan (share) dari beberapa variabel X, terhadap variasi (naik turunnya) Y. Kalau $Y' = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ KP mengukur besarnya sumbangan X_2 dan X_3 terhadap variasi atau naik turunnya Y. Apabila dikatakan dengan 100% akan diperoleh prosentase sumbangan X_2 dan X_3 terhadap naik turunnya Y'.

KP juga dapat dihitung dengan:

$$KP = R_{y,23}^2 = \frac{b_2 \sum x_{2i} y_i + b_3 \sum x_{3i} y_i}{\sum y_i^2}$$

Dimana:

b_2, b_3 diperoleh dari $Y' = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3$

$$\sum x_{2i} y_i = \sum X_{2i} Y_i - \frac{1}{n} \sum X_{2i} \sum Y_i$$

$$\sum x_{3i}y_i = \sum X_3Y_i - \frac{1}{n} \sum X_3 \sum Y_i$$

$$\sum y_i^2 = \sum Y_i^2 - \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2$$

Makin besar nilai KP makin baiklah persamaan regresi linear berganda untuk meramalkan nilai Y.

2.4.6 Koefisien Korelasi Parsial (Partial Coefficient Correlation)

Jika variabel Y berkorelasi dengan X_2 dan X_3 , maka koefisien korelasi antara Y dan X_2 (= X_3 konstan), antara Y dan X_3 (= X_2 konstan), dan antara X_2 dan X_3 (= Y konstan) disebut koefisien korelasi parsial (KKP) dengan rumus sebagai berikut:

$r_{2y.3}$ = koefisien korelasi parsial X_2 dan Y, apabila X_3 konstan

$$r_{2y.3} = \frac{r_{2y} - r_{3y}r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{3y}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$r_{3y.2}$ = koefisien korelasi parsial X_3 dan Y, apabila X_2 konstan

$$r_{3y.2} = \frac{r_{3y} - r_{2y}r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{2y}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$r_{23.y}$ = koefisien korelasi parsial X_2 dan X_3 , apabila Y konstan

$$r_{23.y} = \frac{r_{23} - r_{2y}r_{3y}}{\sqrt{(1 - r_{2y}^2)(1 - r_{3y}^2)}}$$

dimana:

$$\sum x_{2i}y_i = \sum X_2Y_i - \frac{1}{n} \sum X_2 \sum Y_i$$

$$\sum x_{3i}y_i = \sum X_3Y_i - \frac{1}{n} \sum X_3 \sum Y_i$$

$$\sum Y_i^2 = \sum Y_i^2 - \frac{1}{n}(\sum Y_i)^2$$

$$\sum X_{2i}^2 = \sum X_{2i}^2 - \frac{1}{n}(\sum X_{2i})^2$$

$$\sum X_{3i}^2 = \sum X_{3i}^2 - \frac{1}{n}(\sum X_{3i})^2$$

$$\sum X_{2i}X_{3i} = \sum X_{2i}X_{3i} - \frac{1}{n}\sum X_{2i}\sum X_{3i}$$

Jika kita ingin menggunakan garis regresi untuk melakukan peramalan, variabel yang nilainya akan kita ramalkan ($=Y$) disebut variabel tidak bebas, dan harus diregresikan terhadap variabel yang dianggap mempengaruhi naik turunnya Y tersebut. Variabel-variabel yang mempengaruhi Y tersebut dinamakan variabel bebas (X_2, X_3, \dots, X_k) atau variabel yang menjelaskan/menerangkan (explanatory variable). Jika persamaan regresi linear berganda $Y' = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k$ ingin dipergunakan untuk meramalkan nilai Y , maka nilai-nilai X_2, X_3, \dots, X_k harus diketahui terlebih dahulu, yang mungkin sesuai dengan perencanaan yang akan diramalkan.

2.4.7 Pengujian Hipotesis Koefisien Regresi Berganda (Parameter B_1 dan B_2)

Uji statistik regresi linear berganda digunakan untuk menguji signifikan atau tidaknya hubungan lebih dari dua variabel melalui koefisien regresinya. Pengujian hipotesis bagi koefisien regresi berganda atau regresi parsial parameter B_1 dan B_2 dapat dibedakan menjadi dua bentuk, yaitu pengujian hipotesis serentak dan pengujian hipotesis individual.

a. Pengujian hipotesis individual

Pengujian hipotesis individual merupakan pengujian hipotesis koefisien regresi berganda dengan hanya satu B (B_1 atau B_2) yang mempengaruhi Y .

Langkah-langkah pengujiannya ialah sebagai berikut:

Prosedur statistiknya adalah sebagai berikut:

1) Menentukan formulasi hipotesis

$H_0 : B_1 = 0$ (tidak ada pengaruh antara X_1 dan Y)

$H_1 : B_1 > 0$ (ada pengaruh antara X_1 dan Y)

2) Menentukan nilai uji statistik (nilai t_0)

$t_0 = \frac{b_j - B_{j0}}{S_{b_j}}$, t_0 mempunyai fungsi t dengan derajat kebebasan sebesar $(n-k)$

$$S_{b_j} = S_e \sqrt{d_{jj}}, \quad S_e = \sqrt{\frac{1}{n-k} \sum e_i^2}$$

d_{jj} = elemen dari baris j dan kolom j matriks

\underline{D} dimana $\underline{D} = (X' X)^{-1}$

3) Menentukan taraf nyata (α) dan t tabel

Taraf nyata yang digunakan biasanya 5% (0,05) atau 1% (0,01) untuk uji satu arah dan 2,5% (0,025) atau 0,5% (0,005) untuk uji dua arah.

Nilai t tabel memiliki derajat bebas (db) = $n - 2$

$$t_{\alpha, n-2} = \dots \text{ atau } t_{\alpha/2, n-2}$$

4) Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila $t_0 \leq t_\alpha$

H_0 ditolak apabila $t_0 > t_\alpha$

5) Membuat kesimpulan H_0 diterima atau ditolak

b. Pengujian hipotesis serentak

Pengujian hipotesis serentak merupakan pengujian hipotesis koefisien regresi berganda dengan B_1 dan B_2 serentak atau bersama-sama mempengaruhi Y .

Langkah-langkah pengujiannya ialah sebagai berikut:

Prosedur uji statistiknya adalah sebagai berikut:

1) Menentukan formulasi hipotesis

$H_0 : B_k = 0$ (artinya X_2 dan X_3 tidak mempengaruhi Y)

$H_1 : B_k \neq 0$ (artinya X_2 dan X_3 mempengaruhi Y atau paling sedikit ada X yang mempengaruhi Y)

2) Menentukan taraf nyata (α) dan F tabel

Taraf nyata yang digunakan biasanya 5% (0,05) atau 1% (0,01). Nilai F tabel memiliki derajat bebas (db), $V_1 = m - 1$; $V_2 = n - m$.

m = jumlah variabel, n = jumlah sampel

$$F_{\alpha(V_1)(V_2)} = \dots\dots\dots$$

3) Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila $F_0 \leq F_{\alpha(V_1)(V_2)}$

H_0 ditolak apabila $F_0 > F_{\alpha(V_1)(V_2)}$

4) Menentukan nilai uji statistik

Dengan menggunakan table Anova

Tabel 2.1. Tabel ANOVA pada Uji F

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kuadrat
X_2, X_3	$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y}$	$k-1$	$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} / k-1$
regresi	$\underline{e}^T \underline{e}$	$n-k$	$\underline{e}^T \underline{e} / n-k$
Residu	$\underline{Y}^T \underline{Y}$	$n-1$	
Jumlah			

Dimana :

$$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} = b_2 \sum x_{2i} y_i + b_3 \sum x_{3i} y_i$$

$$\underline{Y}^T \underline{Y} = \sum y_i^2$$

$$\underline{e}^T \underline{e} = \sum e_i^2$$

5) Membuat kesimpulan

Menyimpulkan H_0 diterima atau ditolak.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Obyek yang diteliti yaitu lulusan atau alumni Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dan pengguna alumni Teknik Industri Universitas Islam Indonesia baik di sektor pemerintah maupun swasta dengan batasan penentuan tahun kelulusan 2004.

3.2 Sumber Data

Dalam melakukan penelitian ini penulis mengklasifikasikan data menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer yaitu data yang didapat secara langsung. Untuk mendapatkan data primer yang dibutuhkan dalam penelitian dan yang ada hubungannya dengan data yang akan diteliti, maka dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

- a. Observasi, yaitu mengumpulkan data dengan cara mengadakan peninjauan secara langsung ke tempat alumni bekerja dan melihat secara langsung kejadian-kejadian atau keadaan saat alumni bekerja yang mempunyai hubungan dengan obyek penelitian.

b. Wawancara, yaitu mengumpulkan data secara langsung dengan tanya jawab kepada responden yang terkait untuk mendapatkan informasi yang jelas dan terinci, sesuai dengan data-data yang diperlukan dan menanyakan informasi keberadaan alumni yang mereka ketahui untuk memudahkan penelusuran alumni yang lainnya.

2. Data sekunder

Data ini sebagian besar didapat dengan studi pustaka, yaitu dengan usaha mencari dan mengumpulkan literatur-literatur (*karya ilmiah*) dan buku-buku yang ada hubungannya dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan guna mencari data yang terkait dengan obyek penelitian maupun teori yang mendukung dalam penelitian dari literatur yang telah ada.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan koresponden terpilih yang terkait dengan data yang dibutuhkan. Data yang diambil dari proses wawancara ini berfungsi sebagai data utama untuk pengumpulan dan pengolahan data.

c. Sarana Komunikasi

Pelaksanaan di lapangan Tim Tracer Study mengadakan kontak melalui :

1. Kuesioner diserahkan langsung kepada alumni serta dilakukan wawancara mendalam kepada alumni dengan pertanyaan terpilih yang terkait dengan data yang dibutuhkan.
2. Melalui Telephone, dengan cara menanyakan kepada alumni tentang keberadaanya, dan menanyakan kuesioner akan di kirim melalui media e-mail atau lewat pos surat.
3. Selain cara itu ditempuh pula pengambilan kuesioner menggunakan fasilitas internet, baik melalui e-mail , on-line kuesioner dengan cara membuka web-site UII.

Untuk alumni diberikan pula beberapa pertanyaan terbuka yang digunakan untuk para responden tersebut untuk memberikan pendapat atau saran yang belum tercakup di dalam butir-butir pertanyaan di kuesioner. Jawaban dari pertanyaan terbuka ini dikelompokan dalam beberapa aspek, dan selanjutnya digunakan sebagai bahan masukan pada penyusunan penelitian Tracer Study.

d. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan secara langsung dengan cara mengadakan peninjauan secara langsung ke tempat alumni bekerja dan melihat secara langsung kejadian-kejadian yang mempunyai hubungan dengan obyek penelitian.

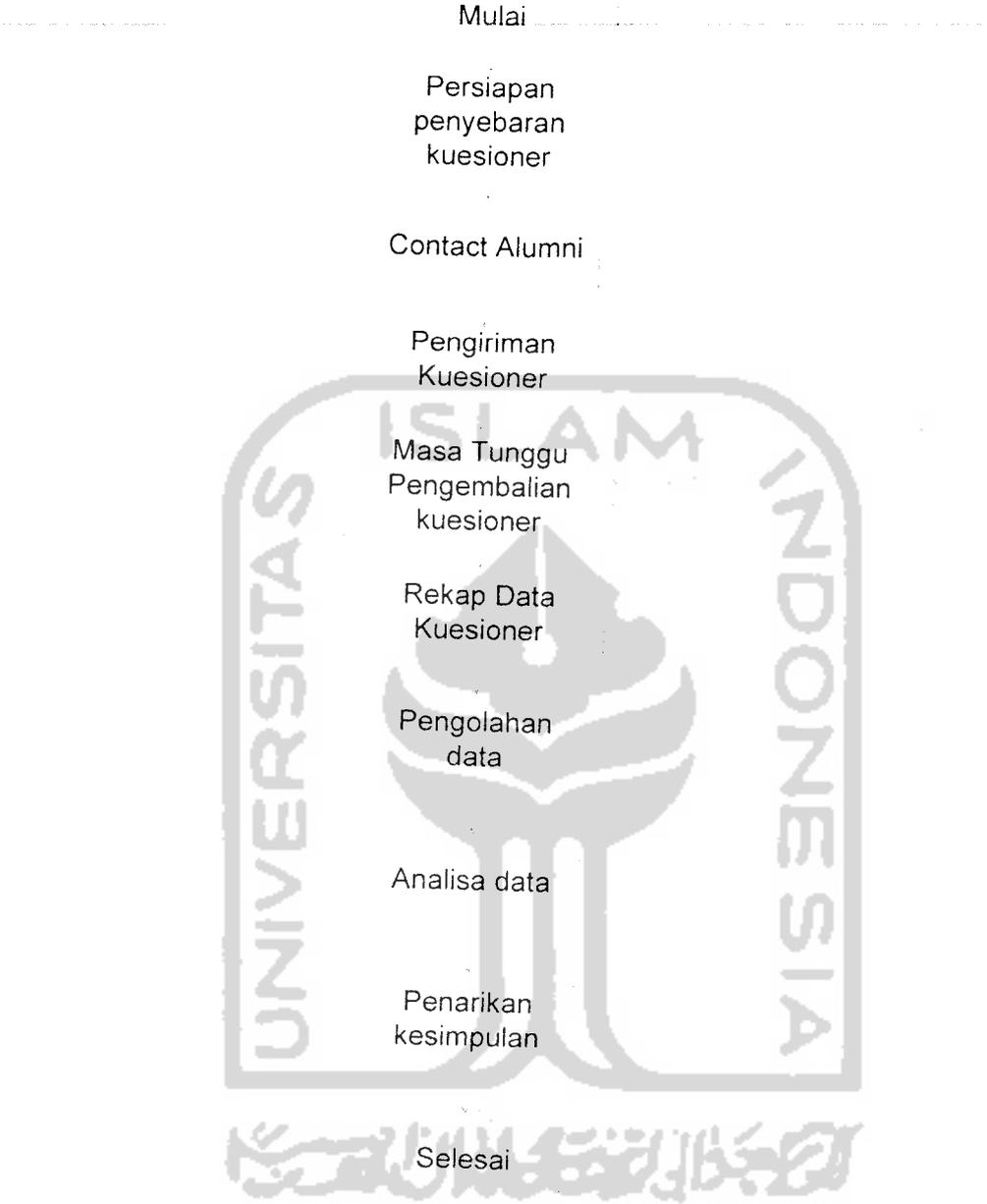
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah

Sebuah penelitian dapat dikatakan signifikan apabila langkah-langkah yang ditempuh dapat dikategorikan tepat. Hal tersebut dikarenakan adanya langkah-langkah yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Sehingga untuk mempermudah memahami permasalahan yang terjadi, maka dibuat suatu kerangka pemecahan masalah.

Diagram alir kerangka pemecahan masalah terlihat pada gambar .



3.5 Diagram Alir



Gambar 3.1. Flow Chart Pemecahan Masalah

3.6 Variabel Penelitian.

Karena penelitian ini adalah berangkat dari suatu hipotesis yang akan diuji kebenarannya, maka definisi masing-masing variabel dalam penelitian ini terdiri atas:

3.6.1 Variabel independen (Variabel X).

Adapun indikator dari masing-masing variabel independen adalah sebagai berikut:

- a. IPK Alumni. (X_2)
- b. keaktifan dalam mengikuti pelatihan (X_3 .)

3.6.2 Variabel dependen (Variabel Y).

Adapun yang menjadi variabel dependen adalah masa tunggu bekerja alumni (Y)

3.7 Teknik Analisis Data.

1. Analisis Kualitatif

Analisis ini digunakan untuk penganalisaan secara argumentatif berdasarkan data-data bersifat karakteristik atas jawaban kuesioner yang telah diperoleh dari alumni.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis ini digunakan untuk menganalisis secara statistik guna melakukan uji hipotesis penelitian terhadap data-data yang diperoleh dimana proses perhitungannya menggunakan Matriks.

3.8 Pengolahan Data

3.8.1 Mencari persamaan Regresi Linier Berganda

Regresi Linier Berganda digunakan apabila variabel bebas lebih dari satu dan untuk mengukur pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis data menggunakan metode Regresi Linier Berganda dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan matriks Berikut adalah uraiannya :

Persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y_i = b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} \dots \dots + b_k X_{ki} + e$$

Dimana : Y_i = menyatakan respon pada nilai X_{1i}, X_{2i}, X_{3i}

b_1 = Intercept

$b_2, b_3 \dots, b_k$ = Koefisien regresi

e = error

Jika ada 3 variabel yang tidak diketahui nilainya yaitu: b_1, b_2, b_3 .

Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_3 X_2 & \sum X_3^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \end{bmatrix}$$

$A \qquad \qquad \qquad b \qquad \qquad \qquad H$

Dengan A = Matriks (diketahui)

H = Vektor kolom

b = Vektor kolom (tidak diketahui)

Untuk mencari nilai b_1, b_2, b_3 dapat dicari dengan cara:

$$\underline{\Delta} \underline{b} = \underline{H} \rightarrow \underline{b} = \underline{A}^{-1} \underline{H} \Rightarrow \hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{31} \\ a_{21} & a_{22} & a_{32} \\ a_{31} & a_{23} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

$$\underline{A}^{-1} = \frac{\underline{k}'}{\det(\underline{\Delta})'}$$

\underline{k} = Matriks Kolektor

k' = transpos \underline{k}

Untuk matrik A dua baris dan 2 kolom

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$\det(\underline{A}) = a_{11}.a_{22} - a_{21}.a_{12}$$

A_{ij} = Minor matriks yang diperoleh dari matriks A setelah baris I dan kolom j dihilangkan/dihapus.

$$A_{12} = \begin{bmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{bmatrix}, A_{23} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix}, A_{31} = \begin{bmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$$

$k_{ij} = (-1)^{i+j} \det(A_{ij})$ = kofaktor elemen (a_{ij}) , merupakan determinan minor matrik A_{ij} setelah diperhitungkan tanda + atau - yang bergantung pada baris I dan kolom j.

Kalau $(i+j)$ = genap, tanda +

Kalau $(i+j)$ = ganjil, tanda --

$$\underline{k} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{23} & k_{33} \end{bmatrix}, \underline{k}' = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{21} & k_{31} \\ k_{12} & k_{22} & k_{23} \\ k_{13} & k_{23} & k_{33} \end{bmatrix}$$

$$\det(\underline{\Delta}) = a_{11}.k_{11} + a_{12}.k_{12} + a_{13}.k_{13}$$

$$\underline{\Delta}^{-1} = \frac{1}{\det(\underline{\Delta})} \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{33} & k_{33} \end{bmatrix} \text{ semua elemen k dibagi dengan det (A)}$$

kalau $\underline{D} = \underline{\Delta}^{-1}$

$$\underline{b} = \underline{D}\underline{H} \Rightarrow \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{31} \\ d_{21} & d_{22} & d_{32} \\ d_{31} & d_{23} & d_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

$$b_1 = d_{11}.h_1 + d_{12}.h_2 + d_{13}.h_3$$

$$b_2 = d_{21}.h_1 + d_{22}.h_2 + d_{23}.h_3$$

$$b_3 = d_{31}.h_1 + d_{32}.h_2 + d_{33}.h_3$$

hingga didapat nilai b_1, b_2, b_3 yang menjadi nilai-nilai dari koefisien regresi.

$$\hat{Y}_i = b_1 + b_2 \cdot X_{2i} + b_3 X_{3i}$$

3.8.2 Mencari Kesalahan Baku Regresi dan Koefisien Regresi Berganda

Mencari kesalahan baku pada persamaan regresi

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Didapat dengan rumus:

$$S_c^2 = \frac{\sum e_i^2}{n - k}$$

Dimana $\sum e_i^2 = \sum Y_i^2 - b_1 \cdot \sum X_{1i} Y_i - b_2 \cdot \sum X_{2i} Y_i - b_3 \cdot \sum X_{3i} Y_i$

Sehingga untuk mencari kesalahan baku b_1, b_2, b_3 adalah:

$$S_{b1}^2 = S_e^2 \cdot d_{11}$$

$$S_{b1} = \sqrt{S_{b1}^2}$$

$$S_{b2}^2 = S_e^2 \cdot d_{22}$$

$$S_{b2} = \sqrt{S_{b2}^2}$$

$$S_{b3}^2 = S_e^2 \cdot d_{33}$$

$$S_{b3} = \sqrt{S_{b3}^2}$$

Dimana, d_{11} , d_{22} , d_{33} merupakan elemen matriks dari baris 1 kolom 1, baris 2 kolom 2, dan baris 3 kolom 3 yang terletak pada diagonal pokok. $S_e^2 \cdot d_{11}$, $S_e^2 \cdot d_{22}$, $S_e^2 \cdot d_{33}$ merupakan kesalahan baku dari penduga b_1 , b_2 , b_3 dan biasanya ditulis di bawah nilai masing-masing penduga tersebut. Makin kecil kesalahan baku penduga, makin baiklah (makin teliti) penduga tersebut.

3.8.3 Mencari koefisien determinasi berganda

Dengan bentuk persamaan:

$$Y = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Hubungan sebenarnya Y dengan X_2 dan $X_3 = Y_i = B_1 + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + \epsilon_i$ dapat diestimasi melalui $\hat{Y}_i = b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + e_i$, $i = 1, 2, \dots, n$ Untuk keperluan ilustrasi b_1 , b_2 , b_3 akan ditulis menjadi $b_{1.23}$, $b_{12.3}$, dan $b_{13.2}$. $Y_i = b_{1.23} + b_{12.3} X_{2i} + b_{13.2} X_{3i}$ disebut

sebagai persamaan regresi. Y terhadap X_1 dan X_2 , yang mewakili suatu bidang datar dalam ruang berdimensi 3 (dengan sumbu vertikal Y dan sumbu horisontal X_2 dan X_3).

Dimana:

$b_{1.23}$ = perpotongan bidang datar dengan sumbu Y (intercept)

$b_{12.3}$ = besarnya pengaruh X_2 terhadap Y, kalau X_3 konstan dan X_2 naik satu-satuan

$b_{13.2}$ = besarnya pengaruh X_3 terhadap Y, kalau X_2 konstan dan X_3 naik satu-satuan

Untuk hubungan 3 variabel Y, X_2 , dan X_3 berlaku hubungan:

$$R_{1.23}^2 = \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}}{1 - r_{23}^2}$$

Dimana: r_{12} = koefisien korelasi sederhana antara Y dan X_2

$$\frac{\sum x_{2i} y_i}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_i^2}}$$

r_{13} = koefisien korelasi sederhana antara Y dan X_3

$$\frac{\sum x_{3i} y_i}{\sqrt{\sum x_{3i}^2 \sum y_i^2}}$$

r_{23} = koefisien korelasi sederhana antara X_2 dan X_3

$$\frac{\sum x_{2i} y_{3i}}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_{3i}^2}}$$

Keterangan :

r = penduga koefisien korelasi

$R_{1,2,3}^2$ = koefisien determinasi berganda

$R_{1,2,3}^2$ = untuk mengukur besarnya kontribusi variasi X_2 dan X_3 terhadap variasi Y

3.8.4 Mencari koefisien korelasi berganda

Koefisien korelasi antara X dan Y sering diberi simbol r_{xy} atau r saja.

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2} \sqrt{\sum y_i^2}}, x_i = X_i - \bar{X}, y_i = Y_i - \bar{Y}$$

Dimana: X = harga data

Y = harga data dependen

Apabila mempunyai / terdapat 3 variabel Y, X_2, X_3 maka

$r_{x_2y} = r_{y x_2}$ = korelasi antara X_2 dan Y

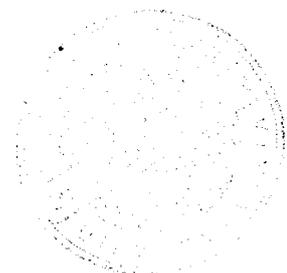
$$\frac{\sum x_{2i} y_i}{\sqrt{\sum x_{2i}^2} \sqrt{\sum y_i^2}}, x_{2i} = X_{2i} - \bar{X}_2, y_i = Y_i - \bar{Y}$$

$r_{x_3y} = r_{y x_3}$ = korelasi antara X_3 dan Y

$$\frac{\sum x_{3i} y_i}{\sqrt{\sum x_{3i}^2} \sqrt{\sum y_i^2}}, x_{3i} = X_{3i} - \bar{X}_3, y_i = Y_i - \bar{Y}$$

$r_{x_1x_2} = r_{x_2x_1}$ = korelasi antara X_1 dan X_2

$$\frac{\sum x_{2i} x_{3i}}{\sqrt{\sum x_{2i}^2} \sqrt{\sum x_{3i}^2}}, x_{2i} = X_{2i} - \bar{X}_2$$



Jika akan mengetahui kuatnya hubungan antara variabel Y dengan beberapa variabel X lainnya (misalnya antara Y dengan X_1 dan X_3), maka kita harus menggunakan suatu koefisien korelasi yang disebut koefisien linier berganda (KKLB).

Dengan rumus:

$$KKLB = R_{y,23} = \sqrt{\frac{r_{2y}^2 + r_{3y}^2 - 2r_{2y}r_{3y}r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$$

Apabila KKL B dikuadratkan, maka akan diperoleh koefisien penentu (KP) (Koefisien of determination), yaitu suatu nilai untuk mengukur besarnya sumbangan (share) dari beberapa variabel X, terhadap variasi (naik turunnya) Y. Kalau $Y' = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ KP mengukur besarnya sumbangan X_2 dan X_3 terhadap variasi atau naik turunnya Y. Apabila dikatakan dengan 100% akan diperoleh prosentase sumbangan X_2 dan X_3 terhadap naik turunnya Y'.

KP juga dapat dihitung dengan:

$$KP = R_{y,23}^2 = \frac{b_2 \sum x_{2i}y_i + b_3 \sum x_{3i}y_i}{\sum y_i^2}$$

Dimana:

b_2, b_3 diperoleh dari $Y' = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3$

$$\sum x_{2i}y_i = \sum X_{2i}Y_i - \frac{1}{n} \sum X_{2i} \sum Y_i$$

$$\sum x_{3i}y_i = \sum X_{3i}Y_i - \frac{1}{n} \sum X_{3i} \sum Y_i$$

$$\sum y_i^2 = \sum Y_i^2 - \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2$$

3.8.5 Mencari koefisien korelasi parsial

Jika variabel Y berkorelasi dengan X_2 dan X_3 , maka koefisien korelasi antara Y dan X_2 (= X_3 konstan), antara Y dan X_3 (= X_2 konstan), dan antara X_2 dan X_3 (= Y konstan) disebut koefisien korelasi parsial (KKP) dengan rumus sebagai berikut:

$r_{2y.3}$ = koefisien korelasi parsial X_2 dan Y, apabila X_3 konstan

$$r_{2y.3} = \frac{r_{2y} - r_{3y} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{3y}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$r_{3y.2}$ = koefisien korelasi parsial X_3 dan Y, apabila X_2 konstan

$$r_{3y.2} = \frac{r_{3y} - r_{2y} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{2y}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$r_{23.y}$ = koefisien korelasi parsial X_2 dan X_3 , apabila Y konstan

$$r_{23.y} = \frac{r_{23} - r_{2y} \cdot r_{3y}}{\sqrt{(1 - r_{2y}^2)(1 - r_{3y}^2)}}$$

dimana:

$$\sum X_{2i} Y_i = \sum X_{2i} Y_i - \frac{1}{n} \sum X_{2i} \sum Y_i$$

$$\sum X_{3i} Y_i = \sum X_{3i} Y_i - \frac{1}{n} \sum X_{3i} \sum Y_i$$

$$\sum Y_i^2 = \sum Y_i^2 - \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2$$

$$\sum X_{2i}^2 = \sum X_{2i}^2 - \frac{1}{n} (\sum X_{2i})^2$$

$$\sum X_{3i}^2 = \sum X_{3i}^2 - \frac{1}{n} (\sum X_{3i})^2$$

$$\sum x_{2t}x_{3t} = \sum X_{2t}X_{3t} - \frac{1}{n} \sum X_{2t} \sum X_{3t}$$

3.8.6 Pengujian Hipotesis Koefisien Regresi Berganda (Parameter B_1 dan B_2)

Uji statistik regresi linear berganda digunakan untuk menguji signifikan atau tidaknya hubungan lebih dari dua variabel melalui koefisien regresinya. Pengujian hipotesis bagi koefisien regresi berganda atau regresi parsial parameter B_1 dan B_2 dapat dibedakan menjadi dua bentuk, yaitu pengujian hipotesis serentak dan pengujian hipotesis individual.

a. Pengujian hipotesis individual

Pengujian hipotesis individual merupakan pengujian hipotesis koefisien regresi berganda dengan hanya satu B (B_1 atau B_2) yang mempengaruhi Y .

Langkah-langkah pengujiannya ialah sebagai berikut:

Prosedur statistiknya adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan formulasi hipotesis

$$H_0 : B_i = 0 \text{ (tidak ada pengaruh antara } X_i \text{ dan } Y)$$

$$H_1 : B_i > 0 \text{ (ada pengaruh positif antara } X_i \text{ dan } Y)$$

- 2) Menentukan nilai uji statistik (nilai t_0)

$$t_0 = \frac{b_j - B_{j0}}{S_{b_j}} \quad t_0 \text{ mempunyai fungsi } t \text{ dengan derajat kebebasan sebesar } (n-k)$$

$$S_{b_j} = S_e \sqrt{d_{jj}} \quad S_e = \sqrt{\frac{1}{n-k} \sum e_i^2}$$

d_{ij} = elemen dari baris j dan kolom j matriks

\underline{D} dimana $\underline{D} = (\underline{X} \cdot \underline{X})^{-1}$

- 3) Menentukan taraf nyata (α) dan t tabel

Taraf nyata yang digunakan biasanya 5% (0,05) atau 1% (0,01) untuk uji satu arah dan 2,5% (0,025) atau 0,5% (0,005) untuk uji dua arah.

Nilai t tabel memiliki derajat bebas (db) = $n - 2$

$t_{\alpha, n-2} = \dots$ atau $t_{\alpha/2, n-2}$

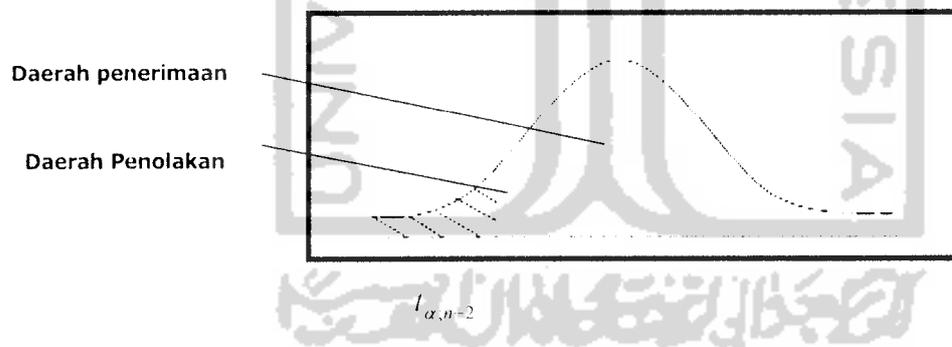
- 4) Menentukan kriteria pengujian

Untuk H_0 : Tidak ada pengaruh antara X_i dan Y

H_1 : Ada pengaruh antara X_i dan Y

H_0 diterima apabila $t_0 \leq t_\alpha$

H_0 ditolak apabila $t_0 > t_\alpha$



Gambar 3.2 Grafik Pengujian Hipotesis Individual

- 5) Membuat kesimpulan H_0 diterima atau ditolak

b. Pengujian hipotesis serentak

Pengujian hipotesis serentak merupakan pengujian hipotesis koefisien regresi berganda dengan B_1 dan B_2 serentak atau bersama-sama mempengaruhi Y .

Langkah-langkah pengujiannya ialah sebagai berikut:

Prosedur uji statistiknya adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan formulasi hipotesis

$H_0 : B_k = 0$ (artinya X_2 dan X_3 tidak mempengaruhi Y)

$H_1 : B_k \neq 0$ (artinya X_2 dan X_3 mempengaruhi Y atau paling sedikit ada X yang mempengaruhi Y)

- 2) Menentukan taraf nyata (α) dan F tabel

Taraf nyata yang digunakan biasanya 5% (0,05) atau 1% (0,01). Nilai F tabel memiliki derajat bebas (db), $V_1 = k - 1$; $V_2 = n - k$.

m = jumlah variabel, n = jumlah sampel

$$F_{\alpha, (V_1), (V_2)} = \dots\dots\dots$$

- 3) Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila $F_0 \leq F_{\alpha, (V_1), (V_2)}$

H_0 ditolak apabila $F_0 > F_{\alpha, (V_1), (V_2)}$

- 4) Menentukan nilai uji statistik

Dengan menggunakan table Anova

Tabel 3.1. Tabel ANOVA pada Uji F

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kuadrat
X_2, X_3	$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y}$	k-1	$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} / k-1$
regresi	$\underline{e}^T \underline{e}$	n-k	$\underline{e}^T \underline{e} / n-k$
Residu	$\underline{Y}^T \underline{Y}$	n-1	
Jumlah			

Dimana :

$$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} = b_2 \sum x_{2i} y_i + b_3 \sum x_{3i} y_i$$

$$\underline{Y}^T \underline{Y} = \sum y_i^2$$

$$\underline{e}^T \underline{e} = \sum e_i^2$$

5) Membuat kesimpulan

Menyimpulkan H_0 diterima atau ditolak.

3.8.7 Pengujian hipotesis koefisien korelasi terhadap variabel IPK terhadap masa tunggu bekerja.

1. Membuat formulasi :

$H_0 : \rho_2 = 0$ tidak ada hubungan antara masa tunggu untuk dapat bekerja dengan IPK.

$H_1 : \rho_2 < 0$ ada hubungan negatif antara masa tunggu untuk dapat bekerja dengan IPK.

2. Nilai Uji Statistik

$$t_0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

3. Kriteria pengujian :

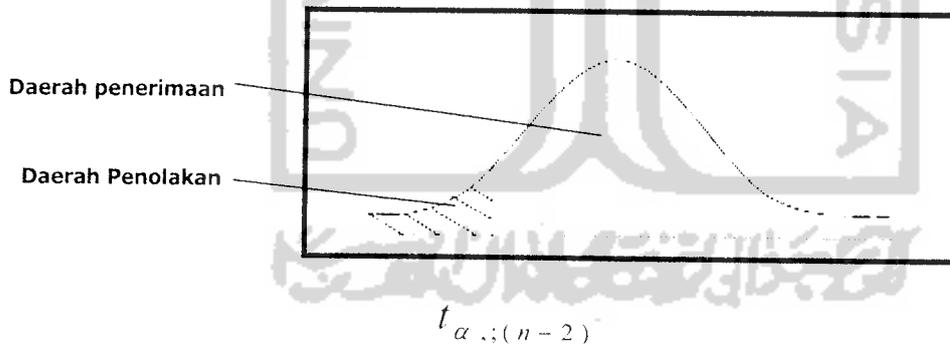
H_0 diterima apabila $t_0 \geq -t_\alpha$

H_0 ditolak apabila $t_0 < -t_\alpha$

4. Taraf nyata dan nilai t tabelnya

Taraf nyata (α) = 5 % = 0.05

Nilai t tabel memiliki derajat bebas $Db = n-2$ atau $t_{\alpha; (n-2)}$



Gambar 3.3 Grafik distribusi t dengan signifikansi α

5. Membuat kesimpulan

3.8.8 Pengujian hipotesis koefisien korelasi terhadap variabe keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu bekerja

1. Membuat formulasinya :

$H_0 : \rho_3 = 0$ tidak ada hubungan antara keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu untuk dapat bekerja

$H_1 : \rho_3 < 0$ ada hubungan negatif antara keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu untuk dapat bekerja.

2. Nilai Uji Statistik

$$t_0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

3. Kriteria pengujian :

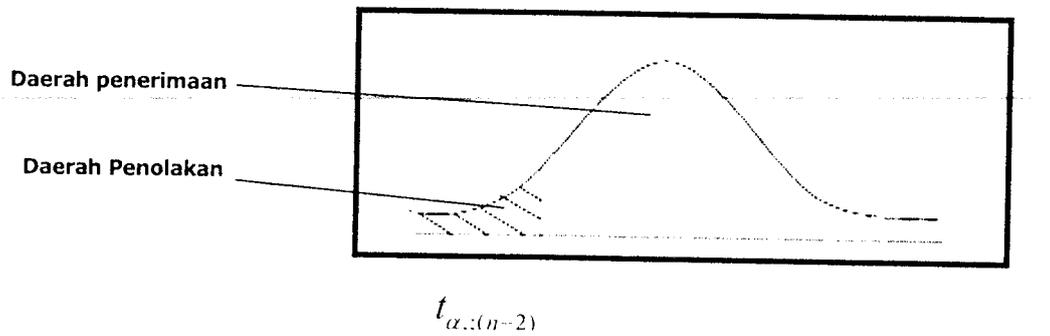
H_0 diterima apabila $t_0 \geq -t_\alpha$

H_0 ditolak apabila $t_0 < -t_\alpha$

4. Taraf nyata dan nilai t tabelnya

Taraf nyata (α) = 5 % = 0.05

Nilai t tabel memiliki derajat bebas Db= n-2 atau $t_{\alpha, (n-2)}$



Gambar 3.4 Grafik distribusi t dengan signifikansi α

5. Membuat Kesimpulan

3.9 Analisa Data

Cara menganalisa data yaitu Berdasarkan hasil pengolahan data selanjutnya data dianalisis untuk mengambil kesimpulan seberapa besar hubungan antara IPK terhadap lamanya menunggu pekerjaan.

3.10 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan memuat pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan pembahasan untuk membuktikan dan menjawab permasalahan. Saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis, ditujukan kepada para peneliti (Tim tracer yang akan datang) yang ingin melanjutkan, mengembangkan, atau menerapkan penelitian yang sudah diselesaikan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data-data Responden Alumni

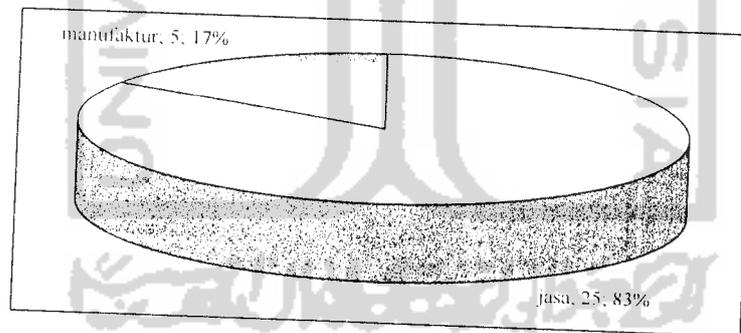
Data mengenai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) didapat melalui kuisioner untuk pengisian identitas. data IPK, masa tunggu bekerja dan keaktifan mengikuti pelatihan terdiri dari 60 data dan di ambil secara random menjadi 30 Data mengenai keaktifan alumni dalam mengikuti pelatihan didapat melalui kuisioner yang diberikan pada alumni dalam profil alumni. mengenai masa tunggu untuk mendapatkan pekerjaan didapat melalui kuisioner yang diberikan pada alumni dalam kuesioner profil alumni.. Dengan perincian sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data-data responden

data-data responden					
no	responden	Masa tunggu	IPK	banyaknya pelatihan	jenis pelatihan
1	responden 1	4 bulan	2.91	3 kali	marketing
2	responden 2	2 bulan	3.01	4 kali	teknologi
3	responden 3	8 bulan	2.53	2 kali	marketing
4	responden 4	12 bulan	2.41	1 kali	teknologi
5	responden 5	12.5 bulan	2.49	0	Tidak pernah
6	responden 6	5 bulan	2.8	3 kali	Manajemen
7	responden 7	9 bulan	3.3	2 kali	keuangan
8	responden 8	4 bulan	3.27	2 kali	manajemen
9	responden 9	2 bulan	3.08	4 kali	marketing,keuangan

10	responden 10	2.5 bulan	3.18	4 kali	komputer,bhs inggris,keuangan
11	responden 11	7.5 bulan	2.87	2 kali	manajemen
12	responden 12	4 bulan	3.29	2 kali	teknologi
13	responden 13	10 bulan	2.59	1 kali	komputer
14	responden 14	8 bulan	2.81	2 kali	marketing
15	responden 15	15 bulan	2.58	0	tidak pernah
16	responden 16	2 bulan	3.07	3 kali	keuangan
17	responden 17	1.5 bulan	3.28	4 kali	Manajemen
18	responden 18	10 bulan	2.39	0	Tidak pernah
19	responden 19	15 bulan	2.35	0	Tidak pernah
20	responden 20	2 bulan	3.06	4 kali	Teknologi
21	responden 21	1 bulan	3.07	4 kali	Teknologi
22	responden 22	1.5 bulan	3.12	2 kali	Teknologi
23	responden 23	1.5 bulan	3.09	1 kali	Bhs. Asing
24	responden 24	2 bulan	3.12	3 kali	Teknologi
25	responden 25	8 bulan	2.86	2 kali	Teknologi
26	responden 26	7.5 bulan	2.86	1 kali	marketing
27	responden 27	3 bulan	3.36	4 kali	Teknologi
28	responden 28	4 bulan	2.91	3 kali	marketing
29	responden 29	2 bulan	3.01	4 kali	Teknologi
30	responden 30	8 bulan	2.53	2 kali	manajemen

4.1.2 Jenis pekerjaan Alumni lulusan 2003-2004



Gambar 4.1
Diagram jenis pekerjaan Alumni lulusan 2003-2004

Dari diagram tersebut dapat dilihat jenis pekerjaan alumni yang lulusan 2003-2004 sebanyak 83% bekerja di bidang jasa dan sisanya 17% bekerja di bidang manufaktur.

4.1.3 Data Core Skills Communication (pada saat mulai bekerja)

Tabel 4.2 Tabel Core Skills Communication (pada saat mulai bekerja)

Alumni lulusan 2003-2004		Kemampuan														
No	Bidang Pekerjaan	F1	F2	F3	G1	G2	G3	H1	H2	J1	J2	K1	K2	K3	K4	
1.	Jasa	2	2	3	2	4	3	1	1	2	2	1	2	2	2	
2.		3	3	3	1	1	1	3	3	2	2	3	3	3	3	
3.		2	3	2	1	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	
4.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
6.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
7.		2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
8.		1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
9.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
10.		3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
11.		2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3
12.		3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
13.		3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3
14.		3	4	4	2	5	3	1	3	3	3	3	3	3	2	2
15.		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
16.		3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
17.		3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
18.		2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3
19.		3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
20.		3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	5	4	4
21.		1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
22.		4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3
23.		4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
24.		3	2	3	4	4	3	2	2	3	4	4	5	2	0	0
25.	Manufaktur	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	
26.		3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
27.		3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
28.		4	4	4	3	3	3	3	3	4	0	4	4	4	4	
29.		4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	
30.		3	2	2	3	2	3	3	2	4	4	3	4	5	4	

4.1.4 Data Core Skills Communication (Peningkatan selama bekerja)

Tabel 4.3 Tabel data Core Skills Communication (Peningkatan selama bekerja)

Alumni lulusan 2003-2004		Kemampuan													
No	Bidang Pekerjaan	F1	F2	F3	G1	G2	G3	H1	H2	J1	J2	K1	K2	K3	K4
1.	Jasa	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
2.		4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
3.		3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
4.		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.		3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
6.		3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4
7.		4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3
8.		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9.		3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3
10.		3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4
11.		4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3
12.		4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	2
13.		4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
14.		3	3	2	3	1	3	4	4	3	3	3	3	4	3
15.		4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2
16.		4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	0
17.		4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3
18.		3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
19.		4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20.		3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3
21.		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
22.		2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1
23.		4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
24.		3	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3	4	4	0
25.	Manufaktur	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
26.		4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
27.		3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
28.		4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
29.		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30.		4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3

4.1.5 Core Skills Information and Technology (IT) skills(pada saat mulai bekerja)

Tabel 4.4 tabel Core Skills Information and Technology (IT) skills(pada saat mulai bekerja)

Alumni lulusan 2003-2004		Kemampuan						
No	Bidang Pekerjaan	O1	O2	O3	P1	P2	R1	R2
1.	Jasa	2	2	2	2	1	1	1
2.		2	2	2	3	3	1	1
3.		3	2	3	2	2	1	1
4.		2	2	2	2	2	2	2
5.		3	3	3	3	3	3	3
6.		3	3	3	3	3	3	3
7.		3	2	2	3	3	2	2
8.		1	1	1	1	1	1	1
9.		3	3	3	2	2	3	2
10.		2	2	2	2	3	3	4
11.		3	3	3	3	3	2	2
12.		4	3	4	3	2	3	3
13.		3	2	2	2	2	3	3
14.		2	2	2	2	3	2	2
15.		2	2	3	2	2	1	1
16.		2	3	2	3	2	3	2
17.		3	3	3	3	2	0	2
18.		3	3	3	2	2	2	5
19.		3	3	3	3	3	2	3
20.		3	3	3	3	3	3	3
21.		2	2	2	2	2	2	2
22.		4	3	3	3	3	3	3
23.		4	3	4	3	3	3	3
24.		4	3	3	2	1	3	2
25.		2	2	2	2	2	2	2
26.	Manufaktur	4	4	4	3	3	4	4
27.		3	3	3	4	4	3	3
28.		3	3	4	4	3	3	3
29.		3	4	3	3	2	3	2
30.		4	5	4	5	4	4	3



Peningkatan Selama bekerja

Tabel 4.5 tabel Core Skills Information and Technology (IT) skills(peningkatan selama bekerja)

Alumni lulusan 2003-2004		Kemampuan						
No	Bidang Pekerjaan	O1	O2	O3	P1	P2	R1	R2
1.	Jasa	3	4	3	3	3	4	4
2.		3	3	3	3	3	3	3
3.		3	3	3	4	4	4	4
4.		4	4	4	3	3	3	4
5.		3	3	3	3	4	3	3
6.		3	3	3	4	4	4	3
7.		4	3	4	4	4	4	4
8.		4	4	4	4	4	4	4
9.		3	3	3	4	4	3	4
10.		3	4	3	3	4	4	4
11.		4	4	4	3	3	4	4
12.		3	3	3	3	4	3	4
13.		4	4	4	4	4	3	3
14.		3	4	4	3	3	3	3
15.		4	4	3	4	4	4	4
16.		3	4	4	3	3	3	3
17.		2	3	3	4	4	0	4
18.		3	3	3	3	3	2	2
19.		3	3	3	4	4	3	3
20.		3	3	3	3	3	3	3
21.		4	4	4	4	4	4	4
22.		2	1	2	3	3	2	1
23.		4	4	4	4	4	4	3
24.		3	3	4	4	4	3	4
25.		4	3	3	4	4	4	4
26.	Manufaktur	3	3	3	4	4	3	3
27.		3	3	3	3	3	3	3
28.		4	4	3	4	3	3	4
29.		4	4	4	4	4	4	4
30.		2	3	3	4	3	3	3

4.1.6 Variabel Penelitian

Ada dua jenis variable penelitian yaitu variable dependent/ bebas (Y) dan variable independent/ terikat (X).

1. Variabel Dependent

Variabel dependent berarti variable yang bergantung pada variable yang lain. Pada penelitian ini variable dependent yang digunakan adalah masa tunggu untuk mendapatkan pekerjaan (Y).

2. Variabel Independent

Variabel independent berarti variable yang tidak bergantung pada variable yang lain. Variable independent dalam penelitian ini, yaitu IPK, dan keaktifan alumni dalam mengikuti pelatihan

4.2 Pengolahan data

Pengolahan data menggunakan perhitungan manual Regresi Linier Berganda dengan variable $Y =$ Masa tunggu bekerja, $X_2 =$ IPK alumni, $X_3 =$ Keaktifan mengikuti pelatihan. Sebelum mencari persamaan Regresi Linier Berganda sebelumnya kita membuat grafik yang digunakan untuk memeriksa linieritas dari hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

4.2.1 Mencari persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y = b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} \dots \dots \dots + b_k X_{ki} + e$$

Dengan data-data:

Y = Masa tunggu bekerja

X₂ = IPK alumni

X₃ = Keaktifan mengikuti pelatihan

Dengan Perincian data-data sebagai berikut :

Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan

No	(Y)	(X ₂)	(X ₃)	Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ .X ₃	Y ²	X ₂ ²	X ₃ ²
1	4	2.91	3	11.64	12	8.73	16	8.4681	9
2	2	3.01	4	6.02	8	12.04	4	9.0601	16
3	8	2.53	2	20.24	16	5.06	64	6.4009	4
4	12	2.41	1	28.92	12	2.41	144	5.8081	1
5	12.5	2.49	0	31.125	0	0	156.25	6.2001	0
6	5	2.8	3	14	15	8.4	25	7.84	9
7	9	3.3	2	29.7	18	6.6	81	10.89	4
8	4	3.27	2	13.08	8	6.54	16	10.6929	4
9	2	3.08	4	6.16	8	12.32	4	9.4864	16
10	2.5	3.18	4	7.95	10	12.72	6.25	10.1124	16
11	7.5	2.87	2	21.525	15	5.74	56.25	8.2369	4
12	4	3.29	2	13.16	8	6.58	16	10.8241	4
13	10	2.59	1	25.9	10	2.59	100	6.7081	1
14	8	2.81	2	22.48	16	5.62	64	7.8961	4
15	15	2.58	0	38.7	0	0	225	6.6564	0
16	2	3.07	3	6.14	6	9.21	4	9.4249	9
17	1.5	3.28	4	4.92	6	13.12	2.25	10.7584	16

18	10	2.39	0	23.9	0	0	100	5.7121	0
19	15	2.35	0	35.25	0	0	225	5.5225	0
20	2	3.06	4	6.12	8	12.24	4	9.3636	16
21	1	3.07	4	3.07	4	12.28	1	9.4249	16
22	1.5	3.12	2	4.68	3	6.24	2.25	9.7344	4
23	1.5	3.09	1	4.635	1.5	3.09	2.25	9.5481	1
24	2	3.12	3	6.24	6	9.36	4	9.7344	9
25	8	2.86	2	22.88	16	5.72	64	8.1796	4
26	7.5	2.86	1	21.45	7.5	2.86	56.25	8.1796	1
27	3	3.36	4	10.08	12	13.44	9	11.2896	16
28	4	2.91	3	11.64	12	8.73	16	8.4681	9
29	2	3.01	4	6.02	8	12.04	4	9.0601	16
30	8	2.53	2	20.24	16	5.06	64	6.4009	4
Σ	174.5	87.2	69	477.865	262	208.74	1535.75	256.082	213

Dari perhitungan didapat:

$$\Sigma Y = 174.5 \quad \Sigma X_2 = 87.2 \quad \Sigma X_3 = 69$$

$$\Sigma Y.X_2 = 477.865$$

$$\Sigma Y.X_3 = 262$$

$$\Sigma X_2.X_3 = 208.74$$

$$\Sigma Y^2 = 1535.75$$

$$\Sigma X_2^2 = 256.082$$

$$\Sigma X_3^2 = 213$$

$$\begin{bmatrix} n & \Sigma X_2 & \Sigma X_3 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_2^2 & \Sigma X_2 X_3 \\ \Sigma X_3 & \Sigma X_3 X_2 & \Sigma X_3^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_2 Y \\ \Sigma X_3 Y \end{bmatrix} \rightarrow \underline{\Delta b} = \underline{H}$$

$$\begin{bmatrix} 30 & 87.2 & 69 \\ 87.2 & 256.082 & 208.74 \\ 69 & 208.74 & 213 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 174.5 \\ 477.865 \\ 262 \end{bmatrix}$$

$$b = A^{-1} \underline{H}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(\underline{A})} \rightarrow \text{Adj}(\underline{A}) = \frac{1}{\det(\underline{A})}, k = \text{matrik kofaktor}, K^T = \text{transpos } k$$

$$\underline{k} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} K_{11} &= (256.082).(213) - (208.74).(208.74) \\ &= 5454.47 - 43572.39 \\ &= 10973.08 \quad (+) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{12} &= (87.2).(213) - (69).(208.74) \\ &= 18573.6 - 14403.06 \\ &= 4170.54 \quad (-) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{13} &= (87.2).(208.74) - (69).(256.082) \\ &= 18202.13 - 17669.66 \\ &= 532.47 \quad (+) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{21} &= (87.2).(213) - (208.74).(69) \\ &= 18573.6 - 14403.06 \\ &= 4170.54 \quad (-) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_{22} &= (30).(213) - (69).(69) \\
 &= 6390 - 4761 \\
 &= 1629(+)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_{23} &= (30).(208.74) - (69).(87.2) \\
 &= 6262.2 - 6016.8 \\
 &= 245.4 (-)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_{31} &= (87.2).(208.74) - (256.082).(69) \\
 &= 18202.13 - 17669.66 \\
 &= 532.47 (+)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_{32} &= (30).(208.74) - (87.2).(69) \\
 &= 6262.2 - 6016.8 \\
 &= 245.4 (-)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_{33} &= (30).(256.082) - (87.2).(87.2) \\
 &= 7682.46 - 7603.84 \\
 &= 78.62 (+)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Det (A)} &= a_{11}.k_{11} + a_{12}.k_{12} + a_{13}.k_{13} \\
 &= 30 \times 10973.08 + 87.2 \times (-4170.54) + 69 \times (532.47) \\
 &= 2261.694
 \end{aligned}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\text{det(A)}} \begin{bmatrix} k_{11} & k_{21} & k_{31} \\ k_{12} & k_{22} & k_{32} \\ k_{13} & k_{23} & k_{33} \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{2261.694} \begin{bmatrix} 10973.8 & -4170.54 & 532.47 \\ -4170.54 & 1629 & -245.4 \\ 532.47 & -245.4 & 78.62 \end{bmatrix}$$

$$b = (\underline{X}^T \underline{X})^{-1} \underline{X}^T \underline{Y} = \underline{\Delta}^{-1} \underline{X}^T \underline{Y}$$

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \frac{1}{2261.694} \begin{bmatrix} 10973.8 & -4170.54 & 532.47 \\ -4170.54 & 1629 & -245.4 \\ 532.47 & -245.4 & 78.62 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 174.5 \\ 477.865 \\ 262 \end{bmatrix}$$

$$b_1 = \frac{1}{2261.694} [(10973.8)(174.5) + (-4170.54)(477.865) + (532.47)(262)]$$

$$= 27.128$$

$$b_2 = \frac{1}{2261.694} [(-4170.54)(174.5) + (1629)(477.865) + (-245.4)(262)]$$

$$= -6.018$$

$$b_3 = \frac{1}{2261.694} [(532.47)(174.5) + (-245.4)(477.865) + (78.62)(262)]$$

$$= -1.659$$

Jadi persamaan regresi linier berganda:

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018 X_2 - 1.659 X_3$$

4.2.2 Mencari Kesalahan baku pada persamaan regresi

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

$$\begin{aligned} \underline{e}^T \underline{e} &= \sum e_i^2 = \underline{Y}^T \underline{Y} - \underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} \\ &= \sum Y^2 - b_1 \sum X_1 Y - b_2 \sum X_2 Y - b_3 \sum X_3 Y \\ &= 1535.75 - [(27.12755).(174.5)] - [(-6.018).(477.865)] - [(-1.659).(262)] \\ &= 112.837 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_e^2 &= \frac{\sum e_i^2}{n-k} \\ &= \frac{112.837}{60-3} \\ &= 4.179 \end{aligned}$$

Apabila $\underline{D} = (\underline{X}^T \underline{X})^{-1}$ dan $S_{bj}^2 = S_e^2 \cdot d_{jj}$ dimana d_{jj} = elemen matriks dari baris j dan kolom j terletak pada diagonal pokok.

$$\underline{D} = (\underline{X}^T \underline{X})^{-1} = \Lambda^{-1} = \frac{1}{2261.694} \begin{bmatrix} 10973.8 & -4170.54 & 532.47 \\ -4170.54 & 1629 & -245.4 \\ 532.47 & -245.4 & 78.62 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} S_{b1}^2 &= S_e^2 \cdot d_{11} \\ &= \frac{4.1791}{2261.694} \cdot 10973.8 \\ &= 20.2761 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{b1} &= \sqrt{S_{b1}^2} \\ &= \sqrt{20.2761} \\ &= 4.502 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{b_2}^2 &= S_e^2 \cdot d_{22} \\
 &= \frac{4.1791}{2261.694} \cdot 1629 \\
 &= 3.010
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{b_2} &= \sqrt{S_{b_2}^2} \\
 &= \sqrt{3.010} = 1.7349
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{b_3}^2 &= S_e^2 \cdot d_{33} \\
 &= \frac{4.1791}{2261.694} \cdot 78.62 \\
 &= 0.145
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{b_3} &= \sqrt{S_{b_3}^2} \\
 &= \sqrt{0.145} \\
 &= 0.381
 \end{aligned}$$

4.2.3 Mencari Koefisien Determinasi Berganda

Dari persamaan yang telah didapat

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

Maka koefisien determinasi berganda berlaku hubungan:

$$R_{1,23}^2 = \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}}{1 - r_{23}^2}$$

Dimana:

r_{12} = Korelasi antara X_2 dan Y

$$\frac{\sum x_{2i}y_i}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_i^2}}$$

r_{13} = Korelasi antara X_3 dan Y

$$\frac{\sum x_{3i}y_i}{\sqrt{\sum x_{3i}^2 \sum y_i^2}}$$

r_{23} = Korelasi antara X_2 dan X_3

$$\frac{\sum x_{2i}y_{3i}}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_{3i}^2}}$$

dimana:

$$\begin{aligned}\sum y_i^2 &= \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \\ &= 1535.75 - \frac{(174.5)^2}{30}\end{aligned}$$

$$= 520.7417$$

$$\sum x_{2i}^2 = \sum x_{2i}^2 - \frac{(\sum x_{2i})^2}{n}$$

$$= 256.082 - \frac{(87.2)^2}{30}$$

$$= 2.621$$

$$\begin{aligned}\sum x_{3i}^2 &= \sum x_{3i}^2 - \frac{(\sum x_{3i})^2}{n} \\ &= 213 - \frac{(69)^2}{30} \\ &= -139.35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum x_{2i}x_{3i} &= \sum x_{2i}x_{3i} - \frac{\sum x_{2i} \sum x_{3i}}{n} \\ &= 208.74 - \frac{87.2 \times 69}{30} \\ &= 8.18\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum x_{2i}y_i &= \sum x_{2i}y_i - \frac{\sum x_{2i} \sum y_i}{n} \\ &= 477.865 - \frac{8.72 \times 174.5}{30} \\ &= -29.3483\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum x_{3i}y_i &= \sum x_{3i}y_i - \frac{\sum x_{3i} \sum y_i}{n} \\ &= 262 - \frac{69 \times 174.5}{30} \\ &= -139.35\end{aligned}$$

Untuk mencari koefisien determinasi berganda sebelumnya kita harus mencari koefisien korelasi sederhana antara Y dan X₂, X₃ serta X₂ dan X₃.

Maka: koefisien korelasi sederhana antara Y dan X₂, X₃ serta X₂ dan X₃ adalah:

$$\begin{aligned}
 r_{12} &= \frac{\sum x_{2i}y_i}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_i^2}} \\
 &= \frac{-29.3483}{\sqrt{2.621 \times 520.7417}} \\
 &= \frac{-29.3483}{\sqrt{1364.69}} \\
 &= \frac{-29.3483}{36.9417} \\
 &= -0.794
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{13} &= \frac{\sum x_{3i}y_i}{\sqrt{\sum x_{3i}^2 \sum y_i^2}} \\
 &= \frac{-139.35}{\sqrt{54.3 \times 520.7417}} \\
 &= \frac{-139.35}{168.155} \\
 &= -0.828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{23} &= \frac{\sum x_{2i}y_{3i}}{\sqrt{\sum x_{2i}^2 \sum y_{3i}^2}} \\
 &= \frac{8.18}{\sqrt{2.621 \times 54.3}} \\
 &= \frac{8.18}{11.9290} \\
 &= 0.686
 \end{aligned}$$

Maka koefisien determinasi berganda adalah:

$$\begin{aligned}
 r_{1,23}^2 &= \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}}{1 - r_{23}^2} \\
 &= \frac{(-0.794)^2 + (-0.828)^2 - 2 \cdot (-0.794) \cdot (-0.828) \cdot (0.686)}{1 - (0.686)^2} \\
 &= 0.783
 \end{aligned}$$

4.2.4 Mencari Koefisien Korelasi Berganda

Dari persamaan yang didapat:

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

Koefisien Korelasi Linier Berganda (KKLB)

$$\text{KKLB} = r$$

$$\begin{aligned}
 r_{y,23} &= \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}} \\
 &= \sqrt{\frac{(-0.794)^2 + (-0.828)^2 - 2 \cdot (-0.794) \cdot (-0.828) \cdot (0.686)}{1 - (0.686)^2}} \\
 &= \sqrt{0.7833} \\
 &= 0.885
 \end{aligned}$$

4.2.5 Mencari Koefisien Korelasi Parsial

Dari persamaan yang didapat:

$$\hat{Y} = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

Koefisien Korelasi Parsial (KKP)

$r_{2y.3}$ = koefisien korelasi parsial X_2 dan Y , kalau X_3 konstan

$$\begin{aligned}r_{2y.3} &= \frac{r_{2y} - r_{3y} \cdot r_{23}}{\sqrt{1 - r_{3y}^2} \sqrt{1 - r_{23}^2}} \\&= \frac{-0.794 - (-0.828)(0.686)}{\sqrt{1 - (-0.828)^2} \sqrt{1 - (0.686)^2}} \\&= \frac{-0.794 - (-0.568)}{0.559 \times 0.727} \\&= \frac{-0.226}{0.407} \\&= -0.555\end{aligned}$$

Koefisien korelasi parsial antara IPK dan masa tunggu bekerja kalau keaktifan pelatihan konstan

$r_{3y.2}$ = koefisien korelasi parsial X_3 dan Y , kalau X_2 konstan

$$\begin{aligned}r_{3y.2} &= \frac{r_{3y} - r_{2y} \cdot r_{23}}{\sqrt{1 - r_{2y}^2} \sqrt{1 - r_{23}^2}} \\&= \frac{-0.828 - (-0.794)(0.686)}{\sqrt{1 - (-0.794)^2} \sqrt{1 - (0.686)^2}} \\&= \frac{-0.828 - (-0.544)}{0.607 \times 0.727} \\&= \frac{-0.283}{0.442} \\&= -0.642\end{aligned}$$

Koefisien korelasi parsial antara pelatihan dan masa tunggu bekerja kalau IPK konstan.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas dan menguraikan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Pembahasan ini meliputi hasil persamaan regresi liner berganda, hasil koefisien determinasi, dan hasil koefisien korelasi, serta pengujian hipotesis.

5.1 Pembahasan persamaan regresi Linier Berganda

Pada bagian ini akan dibahas hasil persamaan regresi Linier Berganda. Setelah dilakukan perhitungan dengan manual matriks didapat persamaan regresi linier berganda sebagai berikut :

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

Y = Masa tunggu bekerja

X₂ = IPK alumni

X₃ = Keaktifan mengikuti pelatihan

Tanda negatif menunjukkan / menggambarkan hubungan negatif yang berarti :

b₁ = 27.128 Artinya kalau X₂(IPK) = X₃(Keaktifan mengikuti pelatihan) bernilai 0 maka nilai Y adalah 27.128 bulan yang merupakan nilai konstanta.

$b_2 = -6.018$ Artinya kalau X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) konstan (tetap), kenaikan X_2 (IPK) sebesar 1 point akan menyebabkan penurunan \hat{Y} sebesar 6.018 bulan.

$b_3 = -1.659$ Artinya kalau X_2 (IPK) konstan (tetap), kenaikan X_3 (Keaktifan mengikuti pelatihan) sebesar 1 point akan menyebabkan penurunan \hat{Y} sebesar 1.659 bulan.

5.2 Analisa kesalahan baku pada persamaan regresi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai kesalahan baku pada persamaan regresi. Langkah awal dalam mencari kesalahan baku pada persamaan regresi adalah mencari simpangan baku (standar deviation) diperoleh :

$$S_e^2 = 4.179$$

$$S_e^2 \cdot d_{11} = \text{kesalahan baku dari penduga } b_1 \text{ dengan nilai} = 20.2761$$

$$S_e^2 \cdot d_{22} = \text{kesalahan baku dari penduga } b_2 \text{ dengan nilai} = 3.010$$

$$S_e^2 \cdot d_{33} = \text{kesalahan baku dari penduga } b_3 \text{ dengan nilai} = 0.145$$

Sehingga didapat nilai kesalahan baku dari masing – masing penduga yang besarnya adalah :

$$S_{b1} = 4.502$$

$$S_{b2} = 1.7349$$

$$S_{b3} = 0.381$$

Makin kecil kesalahan baku penduga , makin baiklah (makin teliti) penduga tersebut.

5.3 Analisa Koefisien Determinasi Berganda

Pada Uji koefisien determinansi berganda (R^2) didapatkan nilai sebesar 0.783 Nilai ini menunjukkan bahwa pengaruh variabel IPK dan Keaktifan mengikuti Pelatihan x_2, x_3 dengan variabel Masa tunggu bekerja Y adalah sebesar 0.783. Hal ini berarti 78.3 % dari variasi masa tunggu bekerja dapat dijelaskan oleh variabel IPK dan Keaktifan pelatihan. Sedangkan sisanya ($100\% - 78.3\% = 21.7\%$) dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain.

5.4 Analisa Koefisien Korelasi Berganda

Koefisien Korelasi berganda berguna Jika kita ingin mengetahui bagaimana korelasi antara lebih dari satu variabel independen dengan variabel dependen, misalnya antara variabel independen X_2 dan X_3 terhadap variabel dependen Y. Korelasi yang demikian disebut korelasi berganda. Jadi, korelasi berganda dipakai untuk mengetahui korelasi beberapa variabel independen secara bersama terhadap variabel dependen. Dari Perhitungan yang telah dilakukan didapat nilai Koefisien Korelasi berganda (KKLB) sebesar 0,885.

Sehingga besarnya atau kuatnya hubungan antara variable Y dengan variable X_2 dan X_3 sebesar : 0,885. Yang artinya bahwa antara IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan terdapat hubungan positif dan cukup kuat dengan masa

tunggu bekerja. , jika IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan semakin meningkat maka masa tunggu bekerja makin singkat.

Sedangkan besarnya korelasi antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu), X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y (masa tunggu),dan X_2 (IPK) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) dijelaskan sebagai berikut :

1. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu) =
- 0.794. yang artinya bahwa terdapat hubungan negatif dan cukup kuat antara IPK dan masa tunggu bekerja apabila X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) dianggap tidak berpengaruh. Negatif diartikan apabila terjadi peningkatan point pada IPK maka terjadi penurunan terhadap masa tunggu bekerja.
2. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y (masa tunggu) = -0.828 bahwa terdapat hubungan negatif dan cukup kuat antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) dan masa tunggu bekerja apabila variabel X_2 (IPK) dianggap tidak berpengaruh. Negatif diartikan apabila terjadi peningkatan pada variabel X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) maka terjadi penurunan terhadap masa tunggu bekerja.
3. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) = 0,686 bahwa terdapat hubungan positif dan cukup kuat antara IPK (X_2) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) apabila Y (masa tunggu) dianggap tidak berpengaruh.

5.5 Analisa Koefisien Korelasi Parsial

1. Besarnya Koefisien korelasi parsial antara IPK dan masa tunggu bekerja kalau keaktifan pelatihan konstan = - 0,555 memberikan arti bahwa terdapat hubungan negatif dan cukup kuat antara IPK dan masa tunggu bekerja , apabila keaktifan mengikuti pelatihan dianggap konstan.
2. Besarnya Koefisien korelasi parsial antara keaktifan mengikuti pelatihan dan masa tunggu bekerja kalau IPK konstan = - 0.642 memberikan arti bahwa hubungan antara keaktifan mengikuti pelatihan dengan masa tunggu bekerja adalah negatif dan cukup kuat , apabila IPK dianggap konstan.
3. Besarnya Koefisien korelasi antara IPK dan keaktifan pelatihan kalau masa tunggu konstan = 0,080 memberikan arti bahwa hubungan antara IPK dan keaktifan mengikuti pelatihan adalah positif dan tidak kuat , apabila masa tunggu dianggap konstan.

5.6 Pengujian Hipotesis Untuk Korelasi Parsial

5.6.1 Uji t terhadap variabel IPK terhadap masa tunggu bekerja

1. Formulasi hipotesisnya :

$H_0 : B_2 = 0$ IPK tidak berpengaruh pada masa tunggu untuk dapat bekerja

$H_1 : B_2 < 0$ IPK berpengaruh pada masa tunggu untuk dapat bekerja.

2. Nilai Uji Statistik

$$t_0 = \frac{b_2}{S_{b_2}} = \frac{-6.0184}{1.734} = -3.470$$

3. Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $t_0 \geq t_\alpha$

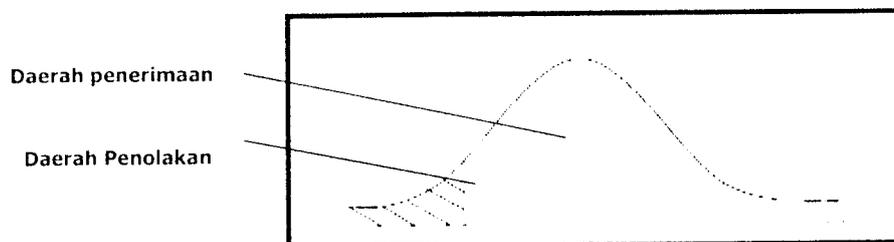
H_0 ditolak apabila $t_0 < t_\alpha$

4. Taraf nyata dan nilai t tabelnya

Taraf nyata (α) = 5 % = 0.05

Nilai t tabel memiliki derajat bebas $t_{\alpha, n-2} = \dots$ atau $t_{\alpha/2, n-2}$

$$t_{\alpha, n-2} = t_{(0.05)(28)} = -2.048$$



-2.04

Gambar 5.1 Grafik Uji t pada bagi $r_{2y,3}$

5. Kesimpulan

Karena $t_0 = -3.470 < t_{(0,05)(28)} = -2.04$ maka H_0 ditolak. Berarti ada pengaruh negatif antara IPK dan masa tunggu bekerja.

5.6.2 Uji t bagi variabel keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu bekerja

1. Formulasi hipotesisnya :

$H_0 : B_3 = 0$ Keaktifan mengikuti pelatihan Tidak berpengaruh dengan masa tunggu bekerja.

$H_1 : B_3 < 0$ Keaktifan mengikuti pelatihan Berpengaruh negatif dengan masa tunggu bekerja.

2. Nilai Uji Statistik

$$t_0 = \frac{b_j}{S_{b_j}} = \frac{-1.659}{0.381} = -4.354$$

3. Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $t_0 \geq t_\alpha$

H_0 ditolak apabila $t_0 < t_\alpha$

4. Taraf nyata dan nilai t tabelnya

Taraf nyata (α) = 5 % = 0.05

Nilai t tabel memiliki derajat bebas $t_{\alpha;n-2} = \dots$ atau $t_{\alpha/2;n-2}$

$$t_{\alpha;n-2} = t_{(0,05)(28)} = -2.048$$

Tabel 5.1. Tabel ANOVA pada Uji F

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kuadrat
X_2, X_3 regresi	$\underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} = 407.902$	$k-1 = 2 (3-1)$	312.271
Residu	$\underline{e}^T \underline{e} = 112.837$	$n-k = 30-3 = 27$	4.295
Jumlah	$\underline{Y}^T \underline{Y} = 520.741$	$n-1 = 30-1 = 29$	

$$b_2 = -6.0184 \quad b_3 = -1.659 \quad \sum x_{2i}y_i = -29.348 \quad \sum x_{3i}y_i = -139.35$$

$$\begin{aligned} \underline{b}^T \underline{X}^T \underline{Y} &= b_2 \sum x_{2i}y_i + b_3 \sum x_{3i}y_i \\ &= -6.0184 \times (-29.348) + (-1.659) \times (-139.35) \\ &= 176.630 + 231.272 \\ &= 407.902 \end{aligned}$$

$$\underline{Y}^T \underline{Y} = \sum y_i^2 = 520.741$$

$$\begin{aligned} \underline{e}^T \underline{e} &= \sum e_i^2 = 520.741 - 407.902 \\ &= 112.839 \end{aligned}$$

3. Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $F_0 \leq F_{\alpha(V_1)(V_2)}$

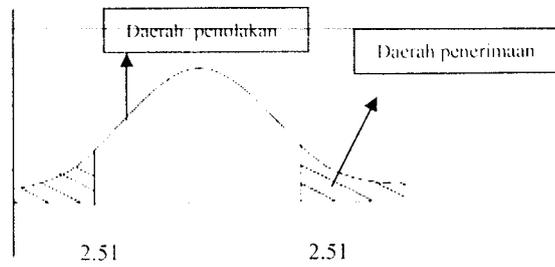
H_0 ditolak apabila $F_0 > F_{\alpha(V_1)(V_2)}$

4. Taraf nyata dan nilai F tabelnya

Taraf nyata (α) = 10 % = 0.10

Nilai F tabel memiliki derajat bebas (db), $V_1 = m - 1$; $V_2 = n - m$.

$$F_{\alpha/2 (k-1)(n-k)} = F_{(0.10)(2)(27)} = 2.51$$



Gambar 5.3 Grafik uji F pada pengujian serentak

5. Kesimpulan

Karena $F_0 = 48.80 > F_{(0.10)(2)(27)} = 2.51$ maka H_0 ditolak. Berarti ada pengaruh dari X_2 (IPK) dan X_3 (Keaktifan mengikuti pelatihan) terhadap Y . yang berarti persamaan garis regresi linier berganda yang bersangkutan dapat digunakan untuk meramalkan nilai Y .

5.6.4 Pengujian hipotesis koefisien korelasi terhadap variabel IPK terhadap masa tunggu bekerja.

1. Formulasi hipotesisnya :

$H_0 : \rho_2 = 0$ IPK tidak ada hubungan dengan pada masa tunggu untuk dapat bekerja.

$H_1 : \rho_2 < 0$ IPK ada hubungan negatif dengan masa tunggu untuk dapat bekerja.

2. Nilai Uji Statistik

$$t_0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{-0.794 \times 5.292}{0.3696} = -11.368$$

3. Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $t_0 \geq -t_{\alpha}$

H_0 ditolak apabila $t_0 < -t_{\alpha}$

4. Taraf nyata dan nilai t tabelnya

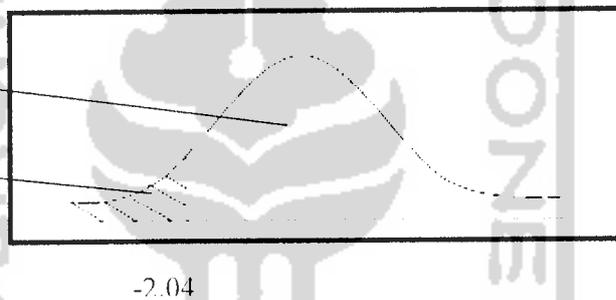
Taraf nyata (α) = 5 % = 0.05

Nilai t tabel memiliki derajat bebas $Db = n-2$ atau $t_{\alpha, (n-2)}$

$$t_{\alpha, n-2} = t_{(0,05)(28)} = -2.048$$

Daerah penerimaan

Daerah Penolakan



Gambar 5.4 Grafik koefisien korelasi terhadap variabel IPK terhadap masa tunggu bekerja.

5. Kesimpulan

Karena $t_0 = -11.368 \leq t_{(0,05)(28)} = -2.04$ maka H_0 ditolak. Berarti ada hubungan negatif antara IPK dan masa tunggu bekerja.

5.6.4 Pengujian hipotesis koefisien korelasi terhadap variabe keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu bekerja

1. Formulasi hipotesisnya :

$H_0 : \rho_3 = 0$ tidak ada hubungan antara keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu untuk dapat bekerja

$H_1 : \rho_3 < 0$ ada hubungan negatif antara keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu untuk dapat bekerja.

2. Nilai Uji Statistik

$$t_0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{-8.28 \times 5.292}{0.314} = -13.954$$

3. Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $t_0 \geq -t_\alpha$

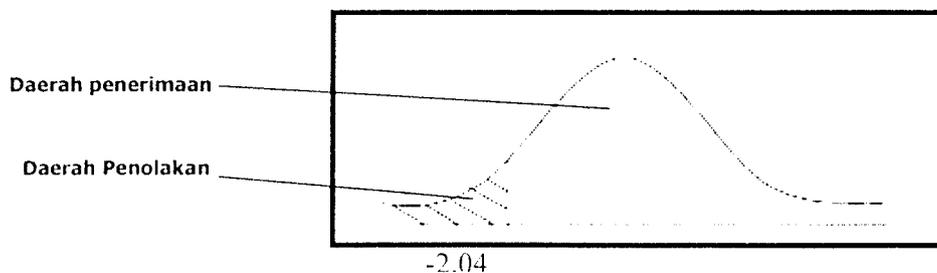
H_0 ditolak apabila $t_0 < -t_\alpha$

4. Taraf nyata dan nilai t tabelnya

Taraf nyata (α) = 5 % = 0.05

Nilai t tabel memiliki derajat bebas Db= n-2 atau $t_{\alpha;(n-2)}$

$$t_{\alpha;n-2} = t_{(0.05)(28)} = -2.048$$



Gambar 5.5 Grafik koefisien korelasi terhadap variabel Pelatihan terhadap masa tunggu bekerja.

5. Kesimpulan

Karena $t_0 = -13.954 \leq t_{(0,05)(28)} = -2.04$ maka H_0 ditolak. Berarti ada hubungan negatif antara keaktifan mengikuti pelatihan terhadap masa tunggu bekerja.

5.6.5 Pembahasan manfaat hasil perhitungan sebagai masukan bagi jurusan FTI UII

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil persamaan regresi linier berganda :

$$\hat{Y} = b_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

Dari persamaan linier tersebut dapat kita buat peramalan berapa kali mereka seharusnya mengikuti pelatihan yang akan menambah keahlian dan pengetahuan mereka khususnya bagi mahasiswa TI angkatan 2004,2005,2006 apabila kita menginginkan masa tunggu kerja mereka selama 3 bulan, serta dengan data IPK mereka yang telah didapat dengan rata-ratanya sebagai berikut :

Rata-rata IPK Mahasiswa TI angkatan 2004 adalah : 2.794

Rata-rata IPK Mahasiswa TI angkatan 2005 adalah : 2.743

Rata-rata IPK Mahasiswa TI angkatan 2006 adalah : 2.765

Dari data- data diatas maka kita dapat membuat suatu peramalan berapa kali mereka seharusnya mengikuti pelatihan yang akan menambah keahlian dan pengetahuan mereka khususnya bagi mahasiswa TI angkatan 2004 apabila kita menginginkan masa tunggu kerja mereka selama 3 bulan. :

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

$$3 = 27.128 - 6.018 \times 2.794 - 1.659 \times X_3$$

$$3 = 27.128 - 16.814 - 1.659 \times X_3$$

$$3 = 10.314 - 1.659 \times X_3$$

$$1.659 \times X_3 = 10.314 - 3$$

$$X_3 = \frac{7.314}{1.659}$$

$$X_3 = 4.41$$

Jadi banyaknya pelatihan bagi mahasiswa angkatan 2004 yang seharusnya mereka ikuti minimal sebanyak 4 kali untuk memperoleh masa tunggu bekerja selama 3 bulan.

Bagi Mahasiswa angkatan 2005 adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

$$3 = 27.128 - 6.018 \times 2.743 - 1.659 \times X_3$$

$$3 = 27.128 - 16.507 - 1.659 \times X_3$$

$$3 = 10.620 - 1.659 \times X_3$$

$$1.659 \times X_3 = 10.620 - 3$$

$$X_3 = \frac{7.620}{1.659}$$

$$X_3 = 4.56$$

Jadi banyaknya pelatihan bagi mahasiswa angkatan 2005 yang seharusnya mereka ikuti minimal sebanyak 4 sampai 5 kali untuk memperoleh masa tunggu bekerja selama 3 bulan.

Bagi Mahasiswa angkatan 2006 adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 27.128 - 6.018X_2 - 1.659X_3$$

$$3 = 27.128 - 6.018 \times 2.765 - 1.659 \times X_3$$

$$3 = 27.128 - 16.639 - 1.659 \times X_3$$

$$3 = 10.489 - 1.659 \times X_3$$

$$1.659 \times X_3 = 10.489 - 3$$

$$X_3 = \frac{7.489}{1.659}$$

$$X_3 = 4.514$$

Jadi banyaknya pelatihan bagi mahasiswa angkatan 2006 yang seharusnya mereka ikuti minimal sebanyak 4 sampai 5 kali untuk memperoleh masa tunggu bekerja selama 3 bulan.

Jadi Rata-rata pelatihan yang seharusnya mereka ikuti bagi angkata 2004,2005, 2006 sebanyak 4 sampai 5 kali. Pada penelitian ini juga dapat terbentuk suatu kesimpulan bahwa koefisien determinansi berganda (R^2) didapatkan nilai sebesar 0.783 Nilai ini menunjukkan bahwa pengaruh variabel IPK dan Keaktifan mengikuti Pelatihan (x_2, x_3) dengan variabel Masa tunggu bekerja (Y) adalah sebesar 0.783. Koefisien Korelasi berganda (KKLB) sebesar. 0,885. Yang artinya bahwa antara IPK dan keaktifan dalam mengikuti pelatihan

terdapat hubungan positif kuat dengan masa tunggu bekerja. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu) = - 0.794 Yang artinya terdapat hubungan negatif dan kuat antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu). kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y (masa tunggu) = -0.828. Yang artinya terdapat hubungan negatif dan kuat antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y (masa tunggu).kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan) = 0,686 Yang artinya terdapat hubungan positif dan cukup kuat antara X_2 (IPK) dan X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan).

Dari semua kesimpulan yang telah diperoleh, maka perbaikan yang mungkin dilakukan oleh Program Studi Teknik Industri FTI - UII Universitas Islam Indonesia :

1. Sebaiknya jika diperbanyak program pelatihan yang dibutuhkan untuk meningkatkan pengetahuan, skill maupun pengembangan karakter lulusan. Sebaiknya pelatihan diberikan minimal 4 sampai 5 kali selama mereka mengikuti proses perkuliahan selama menjadi mahasiswa TI UII. atau Praktek dari teori – teori yang didapat perlu diimplementasikan sehingga mahasiswa dapat lebih mengerti akan ilmunya. Serta akan membantu bersaing memasuki dunia kerja yang dapat juga didukung oleh Kerjasama dengan perusahaan / industri sehingga dapat mencetak lulusan yang siap kerja dengan teori dan praktek yang cukup.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari diagram dapat dijelaskan bahwa jenis pekerjaan alumni yang lulusan 2003-2004 sebanyak 83% bekerja di bidang jasa dan sisanya 17% bekerja di bidang manufaktur. Dari perhitungan rata-rata yang didapat pada data core skill communication, Information and Technology (IT) maka didapat hasil Alumni lulusan 2003-2004 saat mulai bekerja dinilai bagus oleh pengguna pada core skill communication, Information and Technology (IT), dengan skor 3. Alumni lulusan 2003-2004 pada pengembangan diri selama bekerja dinilai oleh pengguna rata-rata cukup besar pada core skill communication, Information and Technology (IT), dengan skor 3. Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa koefisien determinansi berganda (R^2) didapatkan nilai sebesar 0.783. Nilai ini menunjukkan bahwa pengaruh variabel IPK dan Keaktifan mengikuti Pelatihan (x_2, x_3) dengan variabel Masa tunggu bekerja (Y) adalah sebesar 0.783. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu) = - 0.794 Yang artinya terdapat hubungan negatif dan cukup kuat antara X_2 (IPK) dan Y (masa tunggu). apabila keaktifan mengikuti pelatihan dianggap tidak berpengaruh. kuatnya Hubungan (korelasi) antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y(masa tunggu) = -0.828. Yang artinya terdapat

hubungan negatif dan kuat antara X_3 (keaktifan mengikuti pelatihan dan Y(masa tunggu).apabila IPK dianggap tidak berpengaruh. Dari penjelasan Diatas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi masa tunggu bekerja dapat disebabkan oleh dua faktor yang telah dibuktikan oleh kuatnya hubungan antara kedua faktor tersebut yaitu Faktor IPK dan Keaktifan dalam mengikuti pelatihan.

6.2 Saran

Dari hasil temuan dari penelitian ini maka disarankan sebagai berikut:

1. Keahlian dan ketrampilan Lulusan Teknik Industri sebaiknya harus ditingkatkan . Misalnya dengan sering mengadakan seminar atau workshop. Atau penambahan mata kuliah/progara pelatihan yang dibutuhkan untuk meningkatkan pengetahuan, skill maupun pengembangan karakter lulusan sehingga akan membantu bersaing memasuki dunia kerja .
2. Kerja sama dengan pihak luar (perusahaan/ instansi pendidikan/ pemerintah, dll) sangat membantu dalam membuka wawasan berpikir karena apa yang kita pelajari tidak semuanya dapat diaplikasikan dalam dunia kerja. Praktek dan hubungan luar sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dalam mencari pekerjaan serta diimbangi dengan pelatihan dan training yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Dr.Ir Bambang Triatmodjo,CES,DEA., (1994), "*Metode Numerik*", UGM Yogyakarta.
- Hasan, Iqbal, (2004), *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Reitveld dan Lasmono.1993. *Masalah Pokok dalam Regresi Berganda*. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta.
- Santoso S., dan Fandi T., 2001, *Riset Pemasaran: Konsep dan aplikasi dengan SPSS*, Jakarta, PT Elex Media Komputindo.
- Sasmoko,Evaluasi Proses Pembelajaran Sebagai Kontrol Kualitas di Lembaga Pendidikan yang Otonom ,Portal Informasi Indonesia,http://www.depdiknas.go.id/jurnal/31/evaluasi_proses_pembelajaran_seb.htm
- Schomburg, H. 2003. *Handbook of Tracer Study*. University of Kassel Germany
- Supranto, J., (1989), *Statistik Teori dan Aplikasi, Edisi Kelima, Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- Supranto, J., (1989), *Statistik Teori dan Aplikasi, Edisi Kelima, Jilid II*, Erlangga, Jakarta.
- Steven.J. Leon, (1999), *Aljabar linier dan Aplikasinya. Edisi Kelima*, Penerbit Erlangga , Jakarta.
- Supardi, (2005), *Metodologi Penelitian Bisnis dan Ekonomi*, Ekononesia, Yogyakarta.
- Buku Panduan Jaminan Mutu Pendidikan Tinggi Universitas Gadjah Mada, 2002, Kantor Jaminan Mutu Universitas Gadjah Mada (KJM –UGM), Edisi Pertama.
- Laporan Akhir Tracer Study Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 2004

ression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
massa tunggu	5,8167	4,23752	30
IPK	2,9067	,30060	30
keaktifan mengikuti pelatihan	2,3000	1,36836	30

Correlations

		massa tunggu	IPK	keaktifan mengikuti pelatihan
Pearson Correlation	massa tunggu	1,000	-,794	-,829
	IPK	-,794	1,000	,686
	keaktifan mengikuti pelatihan	-,829	,686	1,000
(1-tailed)	massa tunggu	,000	,000	,000
	IPK	,000	,000	,000
	keaktifan mengikuti pelatihan	,000	,000	,000
	massa tunggu	30	30	30
	IPK	30	30	30
	keaktifan mengikuti pelatihan	30	30	30

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	keaktifan mengikuti pelatihan, IPK		Enter

All requested variables entered.

Dependent Variable: massa tunggu

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,885 ^a	,783	,767	2,04424

Model Summary^b

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,783	48,806	2	27	,000	1,781

a. Predictors: (Constant), keaktifan mengikuti pelatihan, IPK

b. Dependent Variable: massa tunggu

ANOVA^b

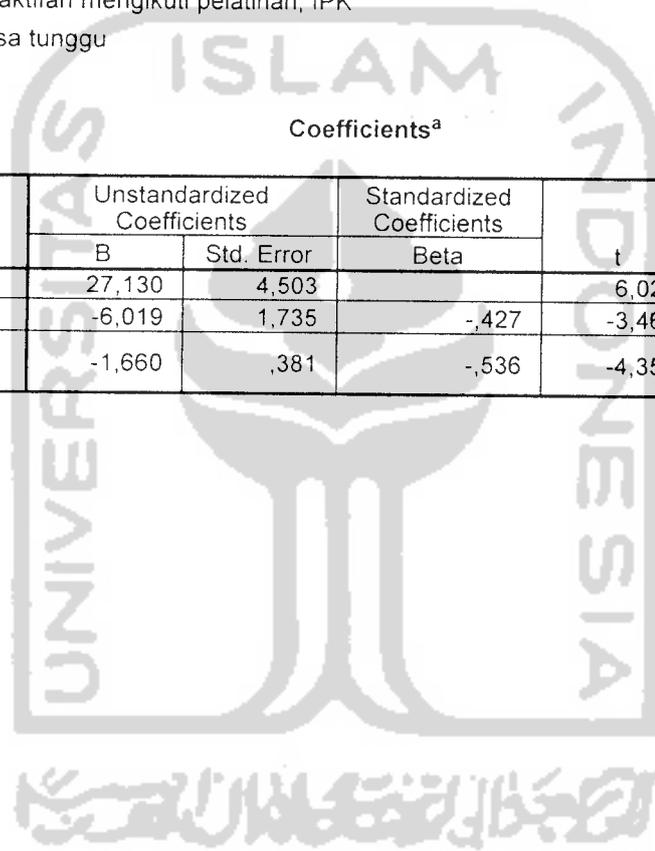
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	407,911	2	203,956	48,806	,000 ^a
	Residual	112,830	27	4,179		
	Total	520,742	29			

a. Predictors: (Constant), keaktifan mengikuti pelatihan, IPK

b. Dependent Variable: massa tunggu

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27,130	4,503		6,025	,000
	IPK	-6,019	1,735	-,427	-3,469	,002
	keaktifan mengikuti pelatihan	-1,660	,381	-,536	-4,354	,000



Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
	(Constant)					
	IPK	-.794	-.555	-.311	.530	1,888
	keaktifan mengikuti pelatihan	-.829	-.642	-.390	.530	1,888

. Dependent Variable: massa tunggu

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	IPK	keaktifan mengikuti pelatihan
	1	2,836	1,000	.00	.00	.01
	2	.161	4,193	.01	.00	.57
	3	.003	30,632	.99	1,00	.42

. Dependent Variable: massa tunggu

Residuals Statistics^a

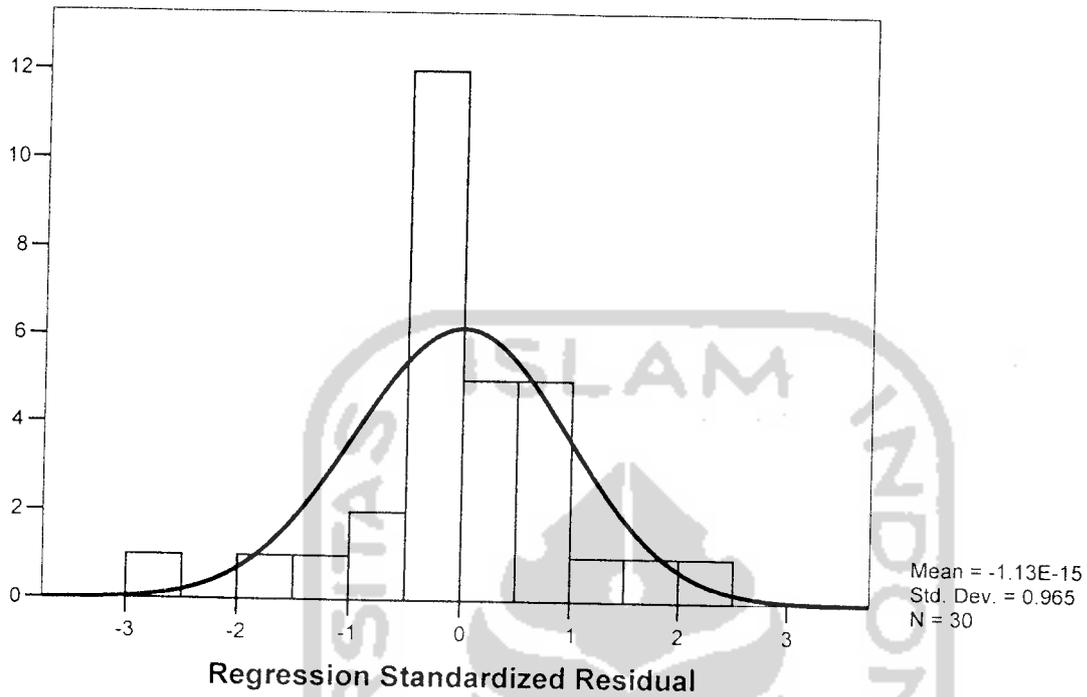
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Adjusted Predicted Value	.2667	12,9843	5,8167	3,75045	30
Adjusted Residual	-5,37049	5,05309	.00000	1,97249	30
Adjusted Predicted Value	-1,480	1,911	.000	1,000	30
Adjusted Residual	-2,627	2,472	.000	.965	30

. Dependent Variable: massa tunggu

irts

Histogram

Dependent Variable: massa tunggu



Model Fit

Model Description

Model Name	MOD_1	
Dependent Variable	1	massa tunggu
Equation	1	Linear
Independent Variable		IPK
Constant		Included
Variable Whose Values Label Observations in Plots		Unspecified

Case Processing Summary

	N
Total Cases	45
Excluded Cases ^a	15
Recasted Cases	0
Newly Created Cases	0

a. Cases with a missing value in any variable are excluded from the analysis.

Variable Processing Summary

		Variables	
		Dependent	Independent
		massa tunggu	IPK
Number of Positive Values		30	30
Number of Zeros		0	0
Number of Negative Values		0	0
Number of Missing Values	User-Missing	0	0
	System-Missing	15	15

massa tunggu

near

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,794	,631	,618	2,619

dependent variable is IPK.

ANOVA

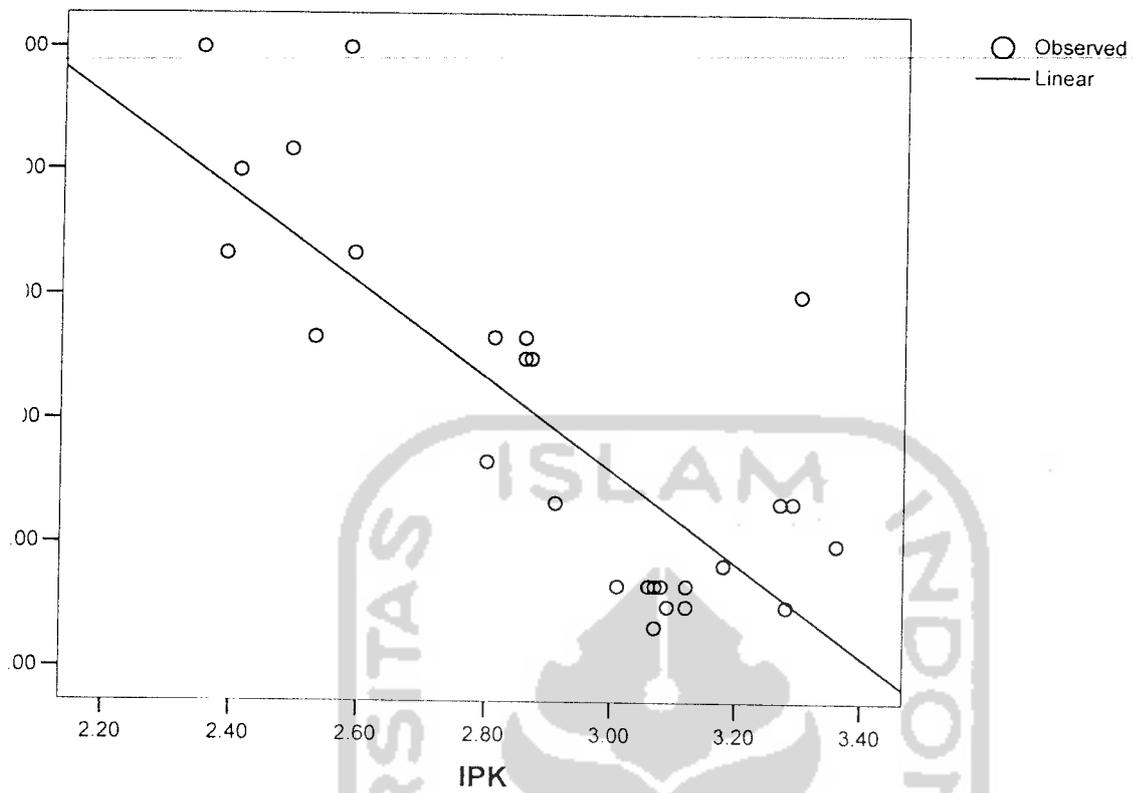
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	328,691	1	328,691	47,922	,000
Residual	192,050	28	6,859		
Total	520,742	29			

dependent variable is IPK.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
IPK	-11,200	1,618	-,794	-6,923	,000
(Constant)	38,370	4,727		8,118	,000

massa tunggu



Linear Fit

Model Description

Model Name		MOD 2
Dependent Variable	1	massa tunggu
Equation	1	Linear
Independent Variable		keaktifan mengikuti
Constant		Included
Variable Whose Values Label Observations in Plots		Unspecified

Case Processing Summary

	N
Total Cases	45
Excluded Cases ^a	15
Observed Cases	0
Newly Created Cases	0

a. Cases with a missing value in any variable are excluded from the analysis.

Variable Processing Summary

		Variables	
		Dependent	Independent
		massa tunggu	keaktifan mengikuti pelatihan
Number of Positive Values		30	26
Number of Zeros		0	4
Number of Negative Values		0	0
Number of Missing Values	User-Missing	0	0
	System-Missing	15	15

massa tunggu

dear

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,829	,687	,676	2,414

independent variable is keaktifan mengikuti pelatihan.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	357,614	1	357,614	61,382	,000
Residual	163,128	28	5,826		
Total	520,742	29			

independent variable is keaktifan mengikuti pelatihan.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
keaktifan mengikuti pelatihan	-2,566	,328	-,829	-7,835	,000
Constant)	11,719	,873		13,427	,000

massa tunggu

