596/92

T
620.0042
Mud
P-

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN PERKOTAAN TERHADAP TEMPERATUR

SKRIPSI / TUGAS AKHIR

**Pada Ujian Program Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Kristen Petra**

Oleh:

Srie Wiwoho Mudjanarko Nrp: 13285504

M. Bagus Wijaya Nrp: 33287528

JURUSAN TEKNIK SIPIL

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA
SURABAYA
1992**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR NO.44 D.

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN PERKOTAAN TERHADAP TEMPERATUR

Oleh:

Srie Wiwoho Mudjanarko Nrp:13285504

M. Bagus Wijaya Nrp:33287528

JURUSAN TEKNIK SIPIL

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA
SURABAYA
1992**

Diterima oleh Program Teknik Sipil Diploma III
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Petra

Ketua Tim Penguji,

(Ir. Mutyadewi Subagio M.Sc.)

Pembimbing,

(Ir. Tirta Djusman Arief, M.Sc.)

Diusahakan Oleh,
Kepala Program Teknik Sipil Diploma III Surabaya, 6 Februari 1992

(Ir. Tirta Djusman Arief, M.Sc.)

FORMULIR PERSYARATAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Dengan ini menerangkan bahwa Skripsi/Tugas Akhir dengan judul :

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN PERKOTAAN TERHADAP TEMPERATUR

yang dibuat oleh mahasiswa-mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : 1. SRIE WIWOHO MUDJANARKO Nrp. 13285504

2. M BAGUS WIJAYA Nrp. 33287528

Bidang/Program Studi : DIPLOMA III

Yang dibuat berdasarkan Surat Penugasan Boban Akademik No. 291/PS/P/91

tanggal 16 MEI 1991, dinyatakan cukup memenuhi syarat Akademis untuk
menampuh Ujian Komprehensif II. *).

Surabaya, 8 JANUARI 1992

Dosen pembimbing Skripsi/Tugas Akhir

Pembimbing II,

Pembimbing I,

(_____)
Nama terang

(Ir. TIRTA D. ARIEF MSc.)
Nama terang

Mengetahui :

Ka Bid./Program Studi DIPLOMA III

(Ir. TIRTA D. ARIEF MSc.)
Nama terang

*) Keterangan :

Format Skripsi/Tugas Akhir boleh berbentuk fotocopy lepasan dari ketikan/
draft yang tertulis rapi dan yang dapat dibaca oleh Dosen-dosen penguji.
Pembelian sampai memenuhi syarat administratif dapat dilakukan setelah
selesai ujian Komprehensif II.

Selain memenuhi persyaratan ini, mahasiswa harus menyelesaikan semua mata-
kuliah (termasuk tugas, kerja praktek, dll.) untuk dapat mengikuti Ujian
Komprehensif II.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada **Tuhan Yang Maha Esa** atas segala **rachmat** dan **bimbinganNya** kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik tugas akhir ini yang menjadi kewajiban mahasiswa tingkat akhir Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.

Tidaklah berlebihan kiranya pada kesempatan yang baik ini kami menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Ir. Oentoeng** , Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Petra.
2. **Bapak Ir. Ruslan Djajadi M.Eng**, Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.
3. **Bapak Ir. Agus A. M.Sc.** , Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.
4. **Bapak Ir. Tirta D. Arief M.Sc.** sebagai Dosen pembimbing tugas akhir.
5. **Bapak Drs. Anwarudin M.S.** yang banyak membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
6. **Jawatan Metereologi Dan Geofisika Perak I, Jawatan Metereologi Dan Geofisika Juanda, Satlantas dan Bappeda Kotamadya Surabaya**, yang banyak membantu memberikan data - data guna melengkapi tugas akhir ini.

Seperti kata pepatah tiada gading yang tak retak, kami menyadari bahwa hasil tugas akhir ini dan penulisannya masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari para pembaca.

Akhir kata kami berharap hasil daripada tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kami pribadi maupun para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Desember 1991

Penulis

DATA SKRIPSI / TUGAS AKHIR

NOMOR :
JUDUL : Pengaruh Penggunaan Lahan Perkotaan
Terhadap Temperatur
NAMA & NRP MAHASISWA : Srie Wiwoho Mudjanarko / 13285504
M. Bagus Wijaya / 13287528
DOSEN PEMBIMBING : Ir. Tirta D. Arief MSc.
TAHUN DIBUAT : 1991
BIDANG STUDI : ☒ KONSTRUKSI ☐ KEAIRAN ☐ PERHUBUNGAN

MATA KULIAH PENUNJANG UTAMA :

☐ MEKANIKA TANAH	☐ MEKANIKA TEKNIK	☐ MEKANIKA FLUIDA	☐ JALAN RAYA
☐ MANAJEMEN PROYEK	☐ BETON	☐ HIDROLOGI & PENGEM-	☐ PELABUHAN
☐ TEKNIK KOMPUTER	☐ BAJA	☐ BANGUNAN SUMBER AIR	☐ LAPANGAN TERBANG
☒ MATEMATIKA	☐ GEMPA	☐ TENAGA AIR	☐ TEKNIK LALU LINTAS
		☐ IRIGASI	☐ PLANOLOGI
		☐ BANGUNAN AIR	☐ STABILITAS TANAH

JENIS :

☐ PENELITIAN HASIL LABORATORIUM	☐ PERENCANAAN (PLANNING)
☒ PENELITIAN HASIL LAPANGAN	☐ PERENCANAAN (DESIGN)
☐ PENELITIAN HAL BARU	☐ STUDI KEPUSTAKAAN

ABSTRAK :

Dampak pembangunan yang pesat terutama di kota besar, - meningkatkan penggunaan lahan perkotaan untuk industri, pem bangunan gedung dan perumahan, perluasan jalan yang disertai peningkatan kendaraan bermotor dan makin berkurangnya - lahan kosong/pertanian. Adakah interaksi kenaikan temperatur dengan perubahan penggunaan lahan perkotaan tersebut.

Dari perhitungan koefisien korelasi menunjukkan interaksi yang kuat antara penggunaan lahan perkotaan dengan temperatur.

Dari hasil cek tersebut dibuat suatu model interaksi - untuk melakukan pengukuran pengaruh perubahan penggunaan - lahan perkotaan terhadap temperatur Surabaya di masa kini - maupun di masa yang akan datang.

Penelitian ini kiranya dapat dilanjutkan dengan menambahkan variabel-variabel pendukung peningkatan temperatur sehingga didapat hasil yang lebih sempurna.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Permasalahan	1
1.3 Tujuan Studi	2
1.4 Metoda Penelitian	3
1.5 Penyajian Laporan	3
BAB II TEORI PENYELESAIAN	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Koefisien Korelasi	5
2.2.1 Nilai Koefisien Korelasi	8
2.3 Multiple Linier Regression	8
2.4 Sistem Persamaan Linier	15
2.4.1 Eksistensi Penyelesaian	16
BAB III EVALUASI DATA	25
3.1 Pengumpulan / Rekaman Data	25
3.2 Koefisien Korelasi	26
3.3 Model Interaksi	29
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan pembangunan yang sangat cepat dewasa ini mengakibatkan perubahan-perubahan besar yang sangat kompleks terutama yang terjadi di kota-kota besar khususnya kota Surabaya kota terbesar kedua di Indonesia ini.

Dinamika pembangunan kota yang terus semakin maju terutama di bidang ekonomi dan industri menjadi daya tarik bagi penduduk sehingga jumlah penduduk dari tahun ke tahun terus bertambah yang disertai dengan meningkatnya tingkat kesejahteraan masyarakat dan mendorong pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang cukup tinggi. Hal ini berpengaruh pada pola daerah pemukiman dan jumlah luas jalan yang terus bertambah demikian pula daerah - daerah untuk industri.

1.2. Permasalahan

Industrialisasi di kota - kota besar membawa dampak berupa meningkatnya urbanisasi, lahan-lahan industri dan sarana-prasarana transportasi di perkotaan. Ada kecenderungan bahwa berkurangnya tanah pertanian, tanah kosong, taman dan meningkatnya jumlah kendaraan menyebabkan temperatur kota bertambah tinggi. Permasalahannya apakah pendapat tersebut benar? Kalau benar faktor apa saja yang memegang peran atas kenaikan temperatur tersebut dan

bagaimana interaksi antara faktor-faktor tersebut dengan temperatur.

1.3. Tujuan Studi

Untuk membuktikan benar salahnya pendapat tersebut diatas perlu dilakukan suatu studi. Seandainya temperatur kota dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas sarana dan prasarannya maka interaksi keduanya bisa dijabarkan dalam sebuah model.

Oleh karena itu tujuan utama studi ini adalah :

- membuat model interaksi antara temperatur kota Surabaya dengan sarana dan prasarannya yang berpengaruh dan berkorelasi dengan temperatur.
- bila model interaksi sudah terbentuk maka evaluasi temperatur di masa mendatang yang disebabkan oleh adanya perubahan-perubahan sarana dan prasarana kota bisa didasarkan atas model tersebut.

Maka tujuan kedua studi ini adalah aplikasi model interaksi untuk (1) prediksi temperatur Surabaya pada kurun waktu tertentu, misalkan tahun 2000 dan (2) melihat seberapa jauh perubahan temperatur yang terjadi apabila suatu prasarana kota Surabaya diganti misalkan lokasi Kebun Bibit kota Surabaya dibuat gedung pertokoan / supermaket.

1.4. Metoda Penelitian

Temperatur kota secara alami merupakan besaran yang tidak tetap dari waktu ke waktu dan dari satu titik ke titik yang lain sehingga merupakan besaran acak (random variabel). Oleh karena itu besaran-besaran yang terlibat juga merupakan besaran acak maka metode yang sesuai dengan kondisi ini adalah metode statistik determinan.

Langkah - langkah yang dilakukan adalah :

- mengumpulkan data record (rekaman data).
- mencari keterikatan atau korelasi antara faktor-faktor yang ditinjau dengan temperatur.
- penyelesaian data-data yang berkorelasi dengan temperatur berdasar teori regresi linier banyak variabel.
- membentuk suatu model interaksi dan aplikasinya.

1.5. Penyajian Laporan

Di dalam penyajian laporan tugas akhir ini kami bahas dalam beberapa bab pembahasan dimana sebelumnya terlebih dahulu kami bahas didalam bab I mengenai permasalahan yang dihadapi yakni untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor yang ditinjau terhadap kenaikan dan penurunan temperatur, tujuan studi dan metoda penelitian yang digunakan dalam penulisan laporan ini. Bab II mengenai pembahasan teori-teori penyelesaian yang digunakan antara lain membahas koefisien korelasi, regresi linier banyak variabel dan teori penyelesaian persamaan simultan di dalam hal ini

salah satu teori yang kami gunakan adalah metoda Persamaan Linier. Bab III berisi evaluasi data-data sampai diperoleh model interaksi yang menyatakan hubungan temperatur dengan sarana dan prasarana kota Surabaya. Dalam bab ini disajikan pula aplikasi model yang didapat dengan mengambil beberapa contoh atau kasus. Sedangkan kesimpulan dan saran untuk pengembangan studi ini dikemudian hari kami sajikan dalam bab IV.

BAB II

TEORI PENYELESAIAN

2.1. Pendahuluan

Telah diuraikan di bab I, studi ini terdiri dari beberapa tahapan. Dalam masing-masing tahapan diperlukan prosedur yang berbeda sesuai dengan yang diperlukan dalam tahapan tersebut.

Oleh karena itu sebelum memenuhi tahap evaluasi data akan dipaparkan teori-teori yang dipergunakan dengan maksud agar lebih mudah dimengerti dasar pemikiran mengapa teori tersebut yang dipergunakan.

2.2. Koefisien korelasi

Teoritis, tiap fenomena alam bisa dinyatakan sebagai besaran acak (random variabel). Seringkali bahwa suatu fenomena dipengaruhi oleh satu atau lebih fenomena yang lain, tetapi seberapa jauh sumbangan suatu fenomena terhadap fenomena yang ditinjau tergantung pada keterikatan fenomena yang bersangkutan. Derajat keterikatan ini dalam statistik dinyatakan dalam koefisien korelasi. Koefisien korelasi dari besaran acak X dan Y didefinisikan sebagai perbandingan antara ko-variian (X, Y) terhadap deviasi standart masing-masing besaran acak, atau

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x,y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (1)$$

di mana :

$$\text{cov}(x,y) = 1/n \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) \quad (1a)$$

$$\sigma_x^2 = 1/n \sum (x - \bar{x})^2 = 1/n \sum (x - \bar{x})(x - \bar{x}) \quad (1b)$$

$$\sigma_y^2 = 1/n \sum (y - \bar{y})^2 = 1/n \sum (y - \bar{y})(y - \bar{y}) \quad (1c)$$

misal $x = y$;

persamaan (1a), (1b) dan (1c) menunjukkan kesamaan maka dapat dipandang sebagai variasi gabungan x dan y . Dengan demikian nilai r bisa dipandang sebagai tingkat keterkaitan x terhadap y dan sebaliknya.

Dengan mensubsitusikan persamaan 1a, 1b dan 1c ke dalam persamaan 1 didapat :

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2)$$

Persamaan (2) lebih operasional dibandingkan persamaan (1) maka data - data yang akan dihitung, dalam hal ini X sebagai faktor - faktor yang mempengaruhi temperatur dan variabel Y sebagai temperatur dapat diselesaikan secara tabelaris.

Berikut disajikan contoh perhitungan menentukan koefisien korelasi antara temperatur kota Surabaya dengan

luas bangunan gedung (tabel 3.1). Hasil perhitungan menunjukkan koefisien korelasi antara temperatur kota Surabaya dan luas bangunan gedung adalah 0,85.

TABEL 3.1. PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN BANGUNAN GEDUNG

BANGUNAN GEDUNG (Ha)			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	9,676.4	93,632,717.0	33.2	1,102.2	321,256.5
1975	9,714.8	94,377,339.0	33.0	1,089.0	320,588.4
1976	9,851.4	97,050,082.0	33.5	1,122.3	330,021.9
1977	10,052.7	101,056,777.3	33.8	1,142.4	339,781.3
1978	10,573.6	111,801,017.0	33.1	1,095.6	349,986.2
1979	10,786.4	116,346,425.0	33.3	1,108.9	359,187.1
1980	11,147.5	124,266,756.3	33.6	1,129.0	374,556.0
1981	11,321.8	128,183,155.2	33.2	1,102.2	375,883.8
1982	11,531.2	132,968,573.4	33.7	1,135.7	388,601.4
1983	11,764.8	138,410,519.0	33.9	1,149.2	398,826.7
1984	11,896.4	141,524,333.0	33.5	1,122.3	398,529.4
1985	12,276.7	150,717,362.9	34.2	1,169.6	419,863.1
1986	12,573.6	158,095,417.0	34.3	1,176.5	431,274.5
1987	13,147.3	172,851,497.3	34.2	1,169.6	449,637.7
1988	13,473.6	181,537,897.0	34.4	1,183.4	463,491.8
1989	14,268.0	203,575,824.0	34.3	1,176.5	489,392.4
+			+		
JUMLAH	184,056.2	2,146,395,692.2	539.2	18,174.4	6,210,878.2

$$N \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y$$

$$= \frac{16 \times 6,210,878.2 - 184,056.1 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 2,146,395,692.2 - (184,056.2)^2) (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$= \frac{16 \times 6,210,878.2 - 184,056.1 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 2,146,395,692.2 - (184,056.2)^2) (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$= \frac{16 \times 6,210,878.2 - 184,056.1 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 2,146,395,692.2 - (184,056.2)^2) (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$= 0.85$$

2.2.1. Nilai Koefisien Korelasi

Secara umum besaran acak X bisa sejalan atau berlawanan dengan besaran acak Y . X dan Y sejalan bila nilai koefisien korelasinya positif dan berlawanan bila nilai koefisien korelasinya negatif. Tapi nilai mutlak dari r adalah antara 0 sampai 1.

Dari teori statistik, $r_{xy} = 0$ dapat dinyatakan bahwa variabel X dan Y tidak berkorelasi dan $|r_{xy}| = 1$ menyatakan korelasi X dan Y sangat erat. Dalam kenyataan r_{xy} berkisar antara 0 dan 1 sehingga untuk menentukan bahwa suatu fenomena yang ditinjau diperlukan batasan nilai r . Dalam statistik korelasi besaran acak X dan Y cukup berarti (significant) bila nilai :

$$|r_{xy}| > 0,7$$

Maka untuk selanjutnya batasan ini dipakai sebagai dasar penentuan faktor-faktor yang dievaluasi sehubungan dengan temperatur kota Surabaya (Ang,Ahs, And Tang , WH , Probability Concepts In Enginnering Planning And Design Volume I, Basic Principle, John Wileyand Sons, 1984).

2.3. REGRESI LINIER BANYAK VARIABEL

(MULTIPLE LINEAR REGRESSION)

Seringkali terjadi satu variabel tak bebas (dependent Variabel) tergantung pada lebih dari satu variabel bebas (independent variabel) seperti halnya temperatur kota yang dipengaruhi berbagai sarana dan prasarananya. Dalam

hal ini untuk mendapatkan model interaksi antara variabel-variabel tersebut bisa digunakan regresi linier banyak variabel (multi variabel linier regression). Bila y adalah variabel tak bebas dan x_i , di mana $i = 1, \dots, m$ adalah fungsi bebas maka :

$$(y|x_1, \dots, x_m) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_m x_m \quad (2.1)$$

di mana β_i , $i = 0, 1, \dots, m$ adalah konstanta

Diasumsikan pula bahwa varian y adalah konstan, maka :

$$\text{Var} (y|x_1, \dots, x_m) : \sigma^2 \quad (2.2)$$

Selanjutnya, analisis regresi merupakan prosedur untuk menetapkan nilai β_i , $i = 0, \dots, m$ berdasarkan data rekaman $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi}, y_i)$, $i = 1, \dots, n$

Maka dari persamaan (2.1) bisa ditentukan :

$$\begin{aligned} \Sigma (y|x_1, \dots, x_m) &= \alpha + \beta_1 (x_1 - \bar{x}_1) + \dots \\ &\quad + \beta_m (x_m - \bar{x}_m) \end{aligned} \quad (2.3)$$

di mana :

$\Sigma (y|x_1, \dots, x_m)$ = nilai y yang diharapkan

$\bar{x}_i$ = nilai rata-rata data rekaman

α = konstanta

Jumlah kwadrat galat untuk satu himpunan n data adalah

$$\begin{aligned} \delta^2 &= \Sigma (y_i - y_i')^2 \\ &= \Sigma \{ (y_i - \alpha - \beta_1 (x_{1i} - \bar{x}_1)) - \dots - \beta_m (x_{mi} - \bar{x}_m) \}^2 \end{aligned} \quad (2.4)$$

Untuk menentukan α dan $\beta_{1,j}$ $j = 1, \dots, m$, δ^2 dibuat

minimum maka :

$$d\delta^2/dy = 0 \quad (2.5.a)$$

dan

$$d\delta^2/dx_j = 0 \quad j = 1, \dots, m \quad (2.5.b)$$

atau

$$d\delta^2/d\alpha = 2 \sum [y_i - \bar{\alpha} - \bar{\beta}_1 (x_{1i} - \bar{x}_1) - \dots - \bar{\beta}_m (x_{mi} - \bar{x}_m)] = 0 \quad (2.6.a)$$

$$d\delta^2/d\beta_1 = 2 \sum \{ [y_i - \bar{\alpha} - \bar{\beta}_1 (x_{1i} - \bar{x}_1) - \dots - \bar{\beta}_m (x_{mi} - \bar{x}_m)] (x_{1i} - \bar{x}_1) \} = 0 \quad (2.6.b)$$

$$\vdots \quad \vdots$$

$$d\delta^2/d\beta_m = 2 \sum \{ [y_i - \bar{\alpha} - \bar{\beta}_1 (x_{1i} - \bar{x}_1) - \dots - \bar{\beta}_m (x_{mi} - \bar{x}_m)] (x_{mi} - \bar{x}_m) \} = 0 \quad (2.6.c)$$

Dari persamaan 2.6a didapat :

$$y_i - \bar{\alpha} - \bar{\beta}_1 \sum (x_{1i} - \bar{x}_1) - \dots - \bar{\beta}_m \sum (x_{mi} - \bar{x}_m) = 0$$

karena

$$\sum (x_{1i} - \bar{x}_1) = \dots = \sum (x_{mi} - \bar{x}_m) = 0, \text{ maka didapat}$$

$$\alpha = \sum y_i / n$$

$$= \bar{y}$$

Dengan mensubstitusikan nilai α ke persamaan 2.6.b dan seterusnya didapatkan

$$\begin{aligned} & \bar{\beta}_1 \sum (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \bar{\beta}_2 \sum (x_{1i} - \bar{x}_1)(x_{2i} - \bar{x}_2) + \dots \\ & \bar{\beta}_m \sum (x_{1i} - \bar{x}_1)(x_{mi} - \bar{x}_m) = \sum (x_{1i} - \bar{x}_1)(y_i - \bar{y}) \\ & \vdots \\ & \vdots \\ & \vdots \\ & \bar{\beta}_1 \sum (x_{mi} - \bar{x}_m)(x_{1i} - \bar{x}_1) + \\ & \bar{\beta}_2 \sum (x_{mi} - \bar{x}_m)(x_{2i} - \bar{x}_2) + \dots + \\ & \bar{\beta}_m \sum (x_{mi} - \bar{x}_m)^2 = \sum (x_{mi} - \bar{x}_m)(y_i - \bar{y}) \quad (2.7) \end{aligned}$$

Contoh : perhitungan dengan cara Regresi Linier Banyak Variabel.

Suatu faktor penting dalam memperkirakan kedalaman pembekuan untuk perencanaan perkerasan jalan adalah suhu tahunan purata dari lokasi yang ditinjau. Pencatatan suhu tahunan purata pada 10 stasiun cuaca yang berlainan di West Virginia diikhtisarkan dalam Tabel 2.3.1.

Karena lapisan perkerasan dapat dibangun pada beberapa lokasi dalam negara bagian tersebut, di mana catatan suhu mungkin tidak tersedia, digunakan untuk memperkirakan suhu tahunan purata lokal yang didasarkan atas ketinggian dan lintang, dengan menggunakan informasi dalam Tabel 2.3.1.

Untuk itu, diasumsikan persamaan berikut :

$$\Sigma (Y | x_1, x_2) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

di mana :

Y = suhu tahunan purata, dalam °F.

x_1 = ketinggian di atas muka laut, dalam ft.

x_2 = lintang utara, dalam derajat.

$$\bar{x}_1 = 15350/10 = 1535$$

$$\bar{x}_2 = 388,01/10 = 38,80$$

$$\bar{\alpha} = \bar{y} = 520,7/10 = 52,07$$

$$S^2_{Y|x_1, x_2} = 3,83/10-2-1$$

$$= 0,547$$

$$s_y^2 = 1/9 \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$= 89,48/9 = 9,94$$

$$S_{Y|x_1, x_2} = \sqrt{0,547}$$

$$= 0,74$$

$$r^2 = 1 - 0,547/9,945$$

$$= 0,945$$

$$\begin{aligned} 9991000\bar{\beta}_1 - 4019\bar{\beta}_2 &= -27171 \\ -4019\bar{\beta}_1 + 5,973\bar{\beta}_2 &= 3,76 \end{aligned}$$

$$\bar{\beta}_1 = \frac{\det \begin{bmatrix} -2717 & -4019 \\ 3,76 & 5,973 \end{bmatrix}}{\det \begin{bmatrix} 9991000 & -4019 \\ -4019 & 5,973 \end{bmatrix}} = -0,0034$$

$$\bar{\beta}_2 = \frac{\det \begin{bmatrix} 9991000 & -27171 \\ -4019 & 3,76 \end{bmatrix}}{43520000} = -1,65$$

$$\begin{aligned} \bar{\beta}_0 &= 52,07 + 0,0034 \times 1535 + 1,65 \times 38,80 \\ &= 121,3 \end{aligned}$$

dari sini didapatkan persamaan hasil sebagai berikut :

$$E(Y|X_1, X_2) = 121,3 - 0,1134x_1 - 1,65x_2$$

2.4. Sistem Persamaan Linier

Dari persamaan (2.7) terlihat bahwa proses regresi linier banyak variabel terdiri atas m persamaan dengan n perubah : $x_1, x_2, \dots, x_n$ yaitu :

$$\begin{aligned} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n &= b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n &= b_2 \\ \vdots & \\ a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n &= b_m \end{aligned}$$

atau dapat ditulis dalam bentuk matrix

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

A X = B

Sistem persamaan linier ini dapat dibedakan atas 2 yaitu :

1. Sistem persamaan linier homogen yaitu apabila persamaan tersebut mempunyai nilai $B = 0$ contoh ;

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & \vdots & 0 \\ 2 & 1 & 3 & \vdots & 0 \\ 1 & 2 & 3 & \vdots & 0 \end{bmatrix}$$

2. Sistem persamaan linier Non Homogen yaitu apabila persamaan tersebut mempunyai nilai B tidak sama = 0
contoh ;

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \implies \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & \vdots & 1 \\ 2 & 1 & 3 & \vdots & 2 \\ 1 & 2 & 3 & \vdots & 3 \end{bmatrix}$$

2.4.1. Eksistensi Penyelesaian

Sebelum memulai perhitungan dengan sistem persamaan linier non homogen harus diketahui terlebih dahulu ada tidaknya penyelesaian dari suatu sistem persamaan linier tersebut yaitu dengan melihat dari rank matrik (A).

Adapun rank matrik adalah tingkat tertinggi dari suatu matrik yang diterminantnya tidak semuanya nol.

Untuk menentukan rank suatu matrik bisa diperoleh dengan cara sebagai berikut :

- Me"nol"kan sebanyak mungkin baris atau kolom dengan menggunakan operasi baris atau kolom sehingga terbentuk suatu matrik yang elemen-elemennya tidak bisa di"nol"kan lagi.

Setelah rank matrik dapat diketahui maka persamaan linier tersebut akan mempunyai kemungkinan-kemungkinan penyelesaian sebagai berikut :

untuk $m < n$

$r(A) = r(A/B) \implies$ banyak penyelesaian

$r(A) < r(A/B) \implies$ tidak mempunyai penyelesaian

untuk $m = n$

$r(A) = r(A/B) = n \implies$ penyelesaian tunggal

$r(A) = r(A/B) < n \implies$ banyak penyelesaian

$r(A) < r(A/B) \implies$ tidak mempunyai penyelesaian

untuk $m > n$

$r(A) = r(A/B) = n \implies$ penyelesaian tunggal

$r(A) = r(A/B) < n \implies$ banyak penyelesaian

$r(A) < r(A/B) \implies$ tidak mempunyai penyelesaian

Untuk jelasnya sistem persamaan linier tersebut di atas berikut ini akan kami sajikan sebuah contoh.

Contoh :

(data - data diambil dari hasil perhitungan lampiran 2 dan 3).

$$\delta_{11} = 39,48 \quad \delta_{21} = 42,43 \quad \delta_{31} = 202,64 \quad \alpha_1 = 9,96$$

$$\delta_{12} = 42,43 \quad \delta_{22} = 75,07 \quad \delta_{32} = 319,84 \quad \alpha_2 = 11,87$$

$$\delta_{13} = 202,64 \quad \delta_{23} = 319,84 \quad \delta_{33} = 1516,24 \quad \alpha_3 = 56,9$$

dapat ditulis dalam bentuk :

$$39,48 \beta_1 + 42,43 \beta_2 + 202,64 \beta_3 = 9,96$$

$$42,43 \beta_1 + 75,07 \beta_2 + 319,84 \beta_3 = 11,87$$

$$202,64 \beta_1 + 319,84 \beta_2 + 1516,24 \beta_3 = 56,90$$

atau dalam bentuk penulisan matrik sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 \\ 42,43 & 75,07 & 319,84 \\ 202,64 & 319,84 & 1516,24 \end{bmatrix}$$

dan

$$A/B = \begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 & : & 9,96 \\ 42,43 & 75,07 & 319,84 & : & 11,87 \\ 202,64 & 319,84 & 1516,24 & : & 56,90 \end{bmatrix}$$

sebelum dilakukan perhitungan persamaan linier maka yang harus dilakukan adalah mencari nilai rank matrik dari :

$$m = 3 \quad n = 3$$

$$r(A) = 3$$

$$r(A/B) = 3$$

Penyelesaian tunggal

$$\begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 \\ 42,43 & 75,07 & 319,84 \\ 202,64 & 319,84 & 1516,24 \end{bmatrix}$$

(A)

adapun langkah-langkahnya :

elemen (2,1) dan (3,1) di"nol"kan yaitu dengan cara sebagai berikut :

$B_{21} = B_{11}' \times (-B_{21}/B_{11})' + B_{21}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $B_{21} (-42,43/39,48)$

$B_{31} = B_{11}' \times (-B_{31}/B_{11})' + B_{31}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $B_{31} (-202,64/39,48)$

sehingga didapat bentuk matrik :

$$\begin{array}{l} B_{21} \text{ } (-42,43/39,48) \\ B_{31} \text{ } (-202,64/39,48) \end{array} \begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 \\ 0 & 29,47 & 102,06 \\ 0 & 102,06 & 476,14 \end{bmatrix} \quad (A_1)$$

langkah selanjutnya,

dengan me"nol"kan elemen matrik (1,2) dan (3,2) dengan cara :

$B_{1i} = B_{2i}' \times (-B_{12}/B_{22})' + B_{1i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $B_{12} \text{ } (-42,43/29,47)$

$B_{3i} = B_{2i}' \times (-B_{32}/B_{22})' + B_{3i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $B_{32} \text{ } (-102,06/29,47)$

sehingga menghasilkan matrik sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} B_{12} \text{ } (-42,43/29,47) \\ B_{32} \text{ } (-102,06/29,47) \end{array} \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 55,70 \\ 0 & 29,47 & 102,06 \\ 0 & 0 & 122,69 \end{bmatrix} \quad (A_2)$$

kemudian dilanjutkan me"nol"kan elemen (1,3) dengan cara:

$K_{3i} = K_{1i}' \times (-K_{31}/K_{11})' + K_{3i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{31} \text{ } (-55,7/39,48)$

sehingga menghasilkan matrik sebagai berikut :

$$B_{31} (-55,70/39,48) \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 \\ 0 & 29,47 & 102,06 \\ 0 & 0 & 122,69 \end{bmatrix} \quad (A_3)$$

kemudian me"nol"kan elemen (2,3) dengan cara :

$K_{3i} = K_{2i} \times (-K_{32}/K_{22}) + K_{3i}$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{32} (-102,06/29,47)$

sehingga didapat matrik sebagai berikut :

$$K_{32} (-102,06/29,47) \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 \\ 0 & 29,47 & 0 \\ 0 & 0 & 122,69 \end{bmatrix} \quad (A_4)$$

jadi $r(A) = 3$

keterangan :

$B_{..}$ = operasi baris

$K_{..}$ = operasi kolom

B_{1i} = yang dioperasikan baris (1,i) yang lama

(B_{21}/B_{11}) = elemen (2,1) yang lama : elemen (1,1) yang lama

B_{1i} = hasil operasi baris (elemen baris yang baru)

sedangkan $r(A/B)$ sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 & \vdots & 9,96 \\ 42,43 & 75,07 & 319,84 & \vdots & 11,87 \\ 202,64 & 319,84 & 1516,24 & \vdots & 56,90 \end{bmatrix} \quad (B)$$

langkah-langkah penyelesaian :

elemen (1,2), (1,3) dan (1,4) di"nol"kan dengan cara :

$K_{21} = K_{11}' \times (-K_{21}/K_{11}) + K_{21}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{21} (-42,43/39,48)$

$K_{31} = K_{11}' \times (-K_{31}/K_{11}) + K_{31}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{31} (-202,64/39,48)$

$K_{41} = K_{11}' \times (-K_{41}/K_{11}) + K_{41}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{41} (-9,96/39,48)$

sehingga didapat matrik :

$$\begin{array}{l} K_{21} (-42,43/39,48) \\ K_{31} (-202,64/39,48) \\ K_{41} (-9,96/39,48) \end{array} \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 & 0 \\ 42,43 & 29,47 & 102,06 & 1,17 \\ 202,64 & 102,06 & 476,14 & 5,78 \end{bmatrix} \quad (B_1)$$

kemudian me"nol"kan elemen (3,1) dengan cara :

$B_{31} = B_{21}' \times (-B_{31}/B_{21})' + B_{31}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $B_{32} (-202,64/42,43)$

$$B_{32} (-202,64/42,43) \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 & 0 \\ 42,43 & 29,47 & 102,06 & 1,17 \\ 0 & -38,68 & -11,28 & 0,19 \end{bmatrix} \quad (B_2)$$

selanjutnya me"nol"kan elemen (2,3), (2,4) dengan cara :

$K_{3i} = K_{3i}' \times (-K_{32}/K_{22})' + K_{3i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{32} (-102,06/29,47)$

$K_{4i} = K_{4i}' \times (-K_{42}/K_{22})' + K_{4i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{42} (-1,17/29,47)$

sehingga didapat matrik :

$$\begin{array}{l} K_{32} (-102,06/29,47) \\ K_{42} (-1,17/29,47) \end{array} \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 & 0 \\ 42,43 & 29,47 & 0 & 0 \\ 0 & -38,68 & 173,45 & -6,70 \end{bmatrix} \quad (B_3)$$

dilanjutkan me"nol"kan elemen (3,2), (3,4) dengan cara

$K_{2i} = K_{3i}' \times (K_{23}/K_{33})' + K_{2i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{23} (38,68/173,45)$

$K_{4i} = K_{4i}' \times (K_{43}/K_{33})' + K_{4i}'$ atau dapat ditulis dalam bentuk notasi $K_{43} (6,7/173,45)$

$$\begin{array}{l} K_{43} (-6,7/173,45) \\ K_{23} (38,68/173,45) \end{array} \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 & 0 \\ 42,43 & 29,47 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 173,45 & 0 \end{bmatrix} \quad (B_4)$$

$$K_{12} (-1,44) \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 29,47 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 173,45 & 0 \end{bmatrix} \quad (B_5)$$

karena $r(A) = r(A/B) = n$ maka persamaan tersebut mempunyai penyelesaian tunggal, sehingga :

$$\begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 & \vdots & 9,96 \\ 42,43 & 75,07 & 319,84 & \vdots & 11,87 \\ 202,64 & 319,84 & 1516,24 & \vdots & 56,90 \end{bmatrix} \quad (C)$$

$$\begin{matrix} B_{21} (-1,07) \\ B_{31} (-5,13) \end{matrix} \begin{bmatrix} 39,48 & 42,43 & 202,64 & 9,96 \\ 0 & 29,47 & 102,06 & 1,17 \\ 0 & 102,06 & 476,14 & 5,78 \end{bmatrix} \quad (C_1)$$

$$\begin{matrix} B_{12} (-1,44) \\ B_{13} (-3,46) \end{matrix} \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 55,70 & 8,28 \\ 0 & 29,47 & 102,06 & 1,17 \\ 0 & 0 & 122,69 & 1,73 \end{bmatrix} \quad (C_2)$$

$$\begin{matrix} B_{13} (-0,45) \\ B_{23} (-0,83) \end{matrix} \begin{bmatrix} 39,48 & 0 & 55,70 & 7,49 \\ 0 & 29,47 & 102,06 & -0,27 \\ 0 & 0 & 122,69 & 1,73 \end{bmatrix} \quad (C_3)$$

maka didapat :

$$39,48 \beta_1 = 7,49 \implies \beta_1 = 0,19$$

$$29,47 \beta_2 = -0,27 \implies \beta_2 = -0,0009$$

$$122,64 \beta_3 = 1,73 \implies \beta_3 = 0,014$$

cek hasil perhitungan :

$$39,48 (0,19) + 42,43 (-0,009) + 202,64 (0,014) = 9,96$$

$$7,5 \quad - \quad 0,38 \quad + \quad 2,84 \quad = 9,96$$

(OK)

$$42,43 (0,19) + 75,07 (-0,009) + 319,84 (0,014) = 11,87$$

$$8,06 \quad - \quad 0,68 \quad + \quad 4,48 \quad = 11,87$$

(OK)

$$202,64 (0,19) + 319,84 (- 0,009) + 1516,24 (0,014)$$

$$= 56,90$$

$$38,5 \quad - \quad 2,88 \quad + \quad 21,23 \quad = 56,90$$

(OK)

BAB III EVALUASI DATA

3.1. Pengumpulan / Rekaman Data

Langkah pertama dalam mengevaluasi data ialah mengumpulkan data atau biasa disebut dengan cara rekaman data. Data-data yang kami kumpulkan ini kami ambil dari beberapa sumber yang terkait antara lain yaitu :

a. Data Temperatur

Data - data temperatur ini diambil dari Jawatan Metereologi dan Geofisika Juanda dan Jawatan Meterelogi dan Geofisika Perak I Surabaya. Data yang digunakan dalam perhitungan di sini adalah data temperatur dari Jawatan Metereologi dan Geofisika Perak I, sedangkan data dari Jawatan Metereologi dan Geofisika Juanda hanya digunakan sebagai pembanding (tabel 1.1 & tabel 1.2 lamp.1).

b. Data Jumlah Kendaraan

Data jumlah kendaraan meliputi data jumlah bus, Sepeda Motor, Mobil Penumpang dan Mobil Beban / Truck (tabel 1.3 lampiran 1).

Data ini diambil dari Satuan Lalu Lintas Kota Surabaya (Satlantas).

c. Data Luas Lahan

Data luas lahan meliputi data luas lahan kosong / sawah, luas industri, luas jalan dan luas bangunan (tabel 1.4 lampiran 1).

Data ini diambil dari Badan Perencana Dan Pengembangan Kota Surabaya (Bappeda).

Data yang terkumpul diatas selanjutnya akan dipilih mana yang akan digunakan dan mana yang tidak. Untuk keperluan ini digunakan batasan korelasi yang dibahas pada sub bab 3.2.

3.2. Koefisien Korelasi

Langkah pertama yang dilakukan setelah data-data tersebut diatas terkumpul adalah menghitung koefisien korelasi. Koefisien korelasi digunakan untuk menentukan apakah variabel 1 dengan variabel 2 ada hubungan atau keterkaitannya. Dalam hal ini batasan yang digunakan adalah lebih besar dari 0,7 di mana jika koefisien korelasi sama atau lebih besar 0,7 maka data tersebut digunakan dan sebaliknya tidak digunakan. Dalam teori statistik batasan yang diijinkan tidak lebih dari 1 (positif satu) dan -1 (negatif satu). Cara memperoleh korelasi dapat dilihat pada contoh perhitungan berikut ini , misalnya perhitungan antara temperatur (y) dengan bangunan industri (x).

TABEL 3.1 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN INDUSTRI

INDUSTRI (Ha)			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAKUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	227.0	51,529.0	33.2	1,102.2	7,536.4
1975	251.4	63,202.0	33.0	1,089.0	8,296.2
1976	314.8	99,099.0	33.5	1,122.3	10,545.8
1977	397.8	158,244.8	33.8	1,142.4	13,445.6
1978	467.1	218,182.4	33.1	1,095.6	15,461.0
1979	476.0	226,576.0	33.3	1,108.9	15,950.8
1980	480.3	230,688.1	33.6	1,129.0	16,138.1
1981	486.7	236,876.9	33.2	1,102.2	16,158.4
1982	498.1	248,103.6	33.7	1,135.7	16,786.0
1983	513.3	263,476.9	33.9	1,149.2	17,400.9
1984	523.7	274,261.7	33.5	1,122.3	17,544.0
1985	590.5	348,690.3	34.2	1,169.6	20,195.1
1986	855.3	731,538.1	34.3	1,176.5	29,336.8
1987	1,129.7	1,276,222.1	34.2	1,169.6	38,635.7
1988	1,258.7	1,584,325.7	34.4	1,183.4	43,299.3
1989	1,335.7	1,784,094.5	34.3	1,176.5	45,814.5
+			+		
JUMLAH	9,806.1	7,795,111.0	539.2	18,174.4	332,444.6

$$N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y$$

$$= \frac{16 (\sum X^2 - \sum X^2) \cdot (\sum Y^2 - \sum Y^2)}{}$$

$$16 \times 332,444.6 - 9,806.1 \times 539.2$$

$$= \frac{16 \times 7,795,111.0 - (9,806.1)^2}{16 \times 18,174.4 - (539.2)^2}$$

$$= 0.85$$

Dengan cara yang sama perhitungan seperti pada tabel 3.1 didapat hasil koefisien korelasi seperti pada tabel 3.2.

Dari hasil perhitungan korelasi antara variabel bebas (Temperatur) dengan variabel tidak bebas didapat hasil sebagai berikut :

Tabel. 3.2. Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi

	TEMPERATUR
BANGUNAN	= 0,85
SAWAH	= 1,00
INDUSTRI	= 0,85
MOBIL PENUMPANG	= 0,87
SEPEDA MOTOR	= 0,88
TRUCK/M. BEBAN	= 0,85
BUS	= 0,79
JALAN	= 0,86

(untuk jelasnya perhitungan koefisien korelasi pada tabel 3.2 dapat dilihat pada lampiran 2).

Dari tabel 3.2 di atas, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebas cukup erat, sehingga variabel-variabel diatas dianggap layak dipergunakan untuk langkah selanjutnya.

3.3. Model Interaksi

Interaksi yang dipakai antara temperatur yang digunakan dan variabel acak yang mempunyai korelasi lebih besar dari atau sama dengan 0,7 yaitu antara lain : luas lahan pemukiman, luas daerah industri, luas lahan kosong / sawah , luas jalan dan jumlah kendaraan bermotor meliputi : mobil penumpang, truk dan bus) dapat dibuat suatu model interaksi yang ditulis sebagai berikut :

$$T = Y + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_8 x_8$$

di mana :

T = Temperatur akhir keadaan kota Surabaya akibat faktor-faktor tersebut di atas.

Y = Temperatur dasar kota Surabaya (yang diambil dari data-data temperatur tiap tahun) = 33,7 °C.

β_n = suatu koefisien dari faktor x_n .

x_1 = luas jalan per luas kota (%).

x_2 = luas bangunan per luas kota (%).

x_3 = luas lahan industri per luas kota (%).

x_4 = sepeda motor per 10.000 sepeda motor.

x_5 = mobil per 10.000 mobil.

x_6 = truck per 1.000 truck.

x_7 = bus per 100 bus.

x_8 = sawah per luas kota (%).

Dari persamaan (2.7) halaman 11, perhitungan dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \delta_{13} & \dots & \delta_{18} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \delta_{23} & \dots & \delta_{28} \\ \delta_{31} & \delta_{32} & \delta_{33} & \dots & \delta_{38} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \delta_{81} & \delta_{82} & \delta_{83} & \dots & \delta_{88} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \vdots \\ \alpha_8 \end{bmatrix}$$

dimana :

$$\delta_{11} = (x_{1i} - \bar{x}_1)^2$$

$$\delta_{22} = (x_{2i} - \bar{x}_2)^2$$

$$\vdots$$

$$\delta_{88} = (x_{8i} - \bar{x}_8)^2 ;$$

$$\delta_{12} = \delta_{21} = (x_{1i} - \bar{x}_1) (x_{2i} - \bar{x}_2)$$

$$\delta_{13} = \delta_{31} = (x_{1i} - \bar{x}_1) (x_{3i} - \bar{x}_3)$$

$$\vdots$$

$$\delta_{78} = \delta_{87} = (x_{7i} - \bar{x}_7) (x_{8i} - \bar{x}_8) \text{ dan}$$

$$\alpha_1 = (x_{1i} - \bar{x}_1) (y_i - \bar{y})$$

$$\alpha_2 = (x_{2i} - \bar{x}_2) (y_i - \bar{y})$$

$$\vdots$$

$$\alpha_8 = (x_{8i} - \bar{x}_8) (y_i - \bar{y})$$

Dari lampiran 5, kita dapatkan bentuk persamaan sesungguhnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 39.48 \beta_1 + 42.43 \beta_2 + 202.64 \beta_3 + 184.71 \beta_4 + 49.74 \beta_5 \\ & + 303.37 \beta_6 + 121.26 \beta_7 - 66.67 \beta_8 = 9.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 42.43 \beta_1 + 75.07 \beta_2 + 319.84 \beta_3 + 303.87 \beta_4 + 66.98 \beta_5 \\ & + 364.09 \beta_6 + 148.31 \beta_7 - 111.35 \beta_8 = 11.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 202.64 \beta_1 + 319.84 \beta_2 + 1516.24 \beta_3 + 952.63 \beta_4 + \\ & 300.16 \beta_5 + 1653.4 \beta_6 + 677.81 \beta_7 - 491.93 \beta_8 = 56.9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 184.71 \beta_1 + 203.87 \beta_2 + 952.63 \beta_3 + 917.87 \beta_4 \\ & + 243.93 \beta_5 + 1502.62 \beta_6 + 603.07 \beta_7 - 317.8 \beta_8 = 46.9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 49.74 \beta_1 + 66.98 \beta_2 + 300.16 \beta_3 + 243.93 \beta_4 + 70.69 \beta_5 \\ & + 411.73 \beta_6 + 164.7 \beta_7 - 102.03 \beta_8 = 13.37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 303.37 \beta_1 + 364.09 \beta_2 + 1653.4 \beta_3 + 1502.62 \beta_4 + \\ & 411.73 \beta_5 + 2501.87 \beta_6 + 1010.95 \beta_7 - 560.11 \beta_8 = 77.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & 121.26 \beta_1 + 148.31 \beta_2 + 677.81 \beta_3 + 603.07 \beta_4 + 164.7 \\ & \beta_5 + 1010.95 \beta_6 + 422.29 \beta_7 - 228.34 \beta_8 = 29.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow & -66.67 \beta_1 - 111.35 \beta_2 - 1491.94 \beta_3 - 317.8 \beta_4 - 102.03 \\ & \beta_5 - 560.11 \beta_6 - 228.34 \beta_7 + 167.29 \beta_8 = -18.58 \end{aligned}$$

atau dapat dituliskan dalam bentuk matriknya :

$$\begin{bmatrix} 39.48 & 42.43 & 202.64 & 184.71 & 49.74 & 303.37 & 121.26 & -66.75 \\ 42.43 & 75.07 & 319.84 & 203.87 & 66.98 & 364.09 & 148.31 & -111.35 \\ 202.64 & 319.84 & 1516.24 & 952.63 & 300.16 & 1653.4 & 677.81 & -491.93 \\ 184.71 & 203.87 & 952.63 & 917.87 & 243.93 & 1502.62 & 603.07 & -317.8 \\ 49.74 & 66.98 & 300.16 & 243.93 & 70.69 & 411.73 & 164.7 & -102.03 \\ 303.37 & 364.09 & 1653.4 & 1502.62 & 411.73 & 2501.78 & 1010.95 & -560.11 \\ 121.26 & 148.31 & 677.81 & 603.07 & 164.7 & 1010.95 & 422.29 & -228.34 \\ -66.75 & -111.35 & -491.94 & -317.8 & -102.03 & -560.11 & -228.34 & 167.29 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \\ \beta_5 \\ \beta_6 \\ \beta_7 \\ \beta_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9.96 \\ 11.87 \\ 56.9 \\ 46.9 \\ 13.37 \\ 77.4 \\ 29.77 \\ -18.58 \end{bmatrix}$$

Dengan dilakukan perhitungan secara sistem persamaan linier (dibahas pada bab 2 hal. 15) maka didapat semua variabel atau faktor-faktor yang terkait, sehingga model temperatur didapatkan suatu rumusan :

$$Y = 33.7 - 0,18 x_1 - 3,52 x_2 - 0,32 x_3 - 0,02 x_4 + 0,44 x_5 + 0,03 x_6 - 0,06 x_7 - 3.33 x_8$$

(Untuk lebih jelasnya perhitungan dapat dilihat pada lampiran 3).

Dari persamaan diatas dilakukan " cek hasil " temperatur kota Surabaya sebagai berikut :

Tabel 3.3 Data Temperatur Dan Hasil Model

	Y (°C)	
Tahun	Y (°C)	Hasil Model

1974	33.2	30.3
1975	33.0	30.4
1976	33.5	31.1
1977	33.8	31.1
1978	33.1	31.1
1979	33.3	31.1
1980	33.6	31.4
1981	33.2	31.6
1982	33.7	31.8
1983	33.9	32.1
1984	33.5	31.8
1985	34.2	32.5
1986	34.3	32.8
1987	34.2	33.1
1988	34.4	33.3
1989	34.3	33.6

Dari data cek hasil di atas, maka data tersebut dapat diolah kembali untuk mendapatkan data pendekatan yang mendekati data sesungguhnya. Dengan melakukan " trial and error " maka tiap data dari " cek hasil " ditambahkan suatu nilai $A = 0.8$, sehingga didapat data cek hasil yang baru sebagai berikut :

Tabel 3.4 : Data Temperatur
Dan Hasil Pendekatan

Tahun	Y (°C)	Y (°C)
		Hasil Pendekatan
1974	33.2	31.1
1975	33.0	31.2
1976	33.5	31.9
1977	33.8	31.9
1978	33.1	31.9
1979	33.3	31.9
1980	33.6	32.2
1981	33.2	32.4
1982	33.7	32.6
1983	33.9	32.9
1984	33.5	32.6
1985	34.2	33.3
1986	34.3	33.6
1987	34.2	33.9
1988	34.4	34.1
1989	34.3	34.4

Dari tabel 3.4 dapat dibentuk suatu grafik sbb :

Grafik 1.1 : Temperatur Surabaya & Hasil Pendekatan

di mana :

A = grafik temperatur kota sesungguhnya

B = grafik hasil pendekatan

Pada gambar grafik di muka dicoba grafik B lebih didekatkan ke grafik A dengan cara merubah persamaan sebagai berikut :

$$Y = 33,7 - 0,18 X_1 - 3,49 X_2 - 0,32 X_3 - 0,02 X_4 - 0,44 X_5 - 0,03 X_6 - 0,06 X_7 - 3,25 X_8 + (\Delta = 0,8)$$

didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 3.5 : Data Temperatur
Dan Model

Tahun	Y (°C)	Y (°C) Hasil Model
1974	33.2	31.2
1975	33.0	31.2
1976	33.5	32.0
1977	33.8	32.0
1978	33.1	32.0
1979	33.3	32.1
1980	33.6	32.3
1981	33.2	32.5
1982	33.7	32.8
1983	33.9	33.0
1984	33.5	33.4
1985	34.2	33.5
1986	34.3	33.7
1987	34.2	34.0
1988	34.4	34.3
1989	34.3	34.6

Dari tabel 3.5 dapat dibentuk suatu grafik sbb :

di mana :

A = grafik temperatur kota sesungguhnya

B = grafik hasil model

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data-data yang telah didapatkan dan yang diolah dapat disimpulkan :

1. Bahwa berdasarkan data temperatur maupun hasil model sama-sama menunjukkan peningkatan temperatur.
2. Bahwa dengan cara Multiple Linier Regression yang diterapkan untuk mendapatkan korelasi antara kenaikan temperatur dan variabel-variabel yang mempengaruhi perubahan temperatur tersebut tidak didapat hasil seperti yang diharapkan dengan adanya variabel yang bernilai negatif sehingga variabel-variabel yang diharapkan tidak mendukung teori anggapan semula. Dari teori Multiple Linier Regression ternyata bila digunakan untuk 3 persamaan diperoleh hasil yang tepat dan bila digunakan untuk banyak persamaan (misal : 8 persamaan) tidak didapatkan hasil yang tepat melainkan perlu ditambah dengan cara pendekatan-pendekatan agar diperoleh hasil perhitungan yang tepat.
3. Dalam hal ini (no. 2) dapat diperlihatkan dari grafik-grafik yang menunjukkan adanya perbedaan yang menyolok dari tiap-tiap variabel sehingga diperlukan skala yang berbeda - beda pada setiap variabel tersebut yang menunjukkan kurang eratnya interaksi variabel-variabel bebas dengan temperatur (lamp. 1.6).

4. Didalam model yang telah dibuat, menghasilkan perubahan temperatur yang berdasarkan hanya kepada faktor-faktor yang ditinjau saja sedangkan perubahan temperatur tidak cukup hanya karena ke-8 faktor tersebut di atas sehingga perlu ditambahkan beberapa faktor yang akan lebih melengkapi pengaruhnya terhadap perubahan temperatur.

SARAN - SARAN :

1. Dalam penggunaan tanah - tanah kosong hendaknya diperhitungkan kegunaannya dan ditata secara baik. Dalam arti setiap penggunaan tanah kosong baik untuk perumahan atau pembangunan gedung hendaknya diimbangi dengan memperbanyak taman dan jalur hijau sebagai hutan kota yang berfungsi selain untuk keindahan kota juga sebagai paru-paru kota.
2. Mulai diperhatikannya pembangunan kota yang berdampak positif dalam arti tidak merusak lingkungan dan kelestarian, tentunya diperlukan suatu penataan kota yang benar - benar terencana dan matang. Semua ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dari semua pihak baik masyarakat maupun pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ang, AHS, and Tang, WH, Probability Concepts in Engineering Planning and Design Volume I, Basic Principle, John Wileyand Sons, 1984
2. Poerwadarminto, WJS, Kamus Umum Bahasa Indonesia, Balai Pustaka, Jakarta, 1984
3. Nasir, Moh, Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1983
4. Perpustakaan Universitas Kristen Petra, Pedoman Umum Penulisan Laporan / Tugas Akhir/ Thesis, Surabaya, 1990

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA

BERITA ACARA
PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nrp Mahasiswa	Nama mahasiswa	Nama Dosen Pembimbing
1. ..13285504	Srie..Wiwoho..Mudjanarko.....	1. Ir..Tirta.D..Arief..Msc.
2. ..13287528	M..Bagus..Wijaya.....	2.
Rencana Judul :		
.....Pengaruh..Penggunaan..Lahan..Perkotaan..Terhadap..Temperatur.....		
Bimbingan dimulai sejak Semester [] Gasal [] Genap th / SK Pembimbingan No. tgl		

Kegiatan Pembimbingan			
No	Tanggal	Topik Pembimbingan	Paraf
1.	25/2/91	Bimbingan Proposal Tugas Akhir	.....
2.	04/3/91	Bimbingan Proposal Tugas Akhir	.....
3.	07/3/91	Sidang Proposal	.....
4.	13/5/91	Persiapan Tugas Akhir	.....
5.	27/5/91	Pengumpulan Data-Data Lapangan	.....
6.	20/8/91	Evaluasi Data-Data Lapangan	.....
7.	03/10/91	Pemeriksaan Daftar Isi Dan Prakata	.....
8.	11/10/91	Diskusi Cara Penyajian Tabel-Tabel	.....
9.	23/10/91	Diskusi Cara Penyajian Grafik	.....
10.	29/10/91	Pemeriksaan Bab-Bab	.....
11.	04/11/91	Pemeriksaan Bab-Bab	.....
12.	13/11/91	Pemeriksaan Bab-Bab	.....
13.	23/11/91	Penyelesaian Tugas Akhir	.....
14.	28/11/91	Penyelesaian Tugas Akhir	.....

TABEL 1.1 : DATA TEMPERATUR DAN KELEMBABAN
STASIUN METERELOGI PERAK I
(MEWAKILI IKLIM KOTA SURABAYA)

Tahun	TEMPERATUR UDARA (°C)			KELEMBABAN UDARA (°C)		
	MAX	MIN	RATA ²	MAX	MIN	RATA ²
	RATA ²	RATA ²		RATA ²	RATA ²	
1974	33.2	22.1	27.1	99	45	77
1975	33	21	27	98	46	76
1976	33.5	21.3	27.4	91	44	73
1977	33.8	21	27.4	94	40	73
1978	33.1	22.4	27.6	94	45	77
1979	33.3	22.5	27.8	92	42	72
1980	33.6	22.2	27.9	92	43	73
1981	33.2	22.5	27.5	94	46	76
1982	33.7	21.9	27.6	92	45	74
1983	33.9	22.1	27.7	94	49	78
1984	33.5	22	27.8	96	49	73
1985	34.2	21.9	28.1	94	45	70
1986	34.3	20.7	27.5	94	47	71
1987	34.2	21.8	28	97	46	72
1988	34.4	21.4	27.9	98	44	71
1989	34.3	21.3	27.8	95	47	71

TABEL 1.2 : DATA TEMPERATUR DAN KELEMBABAN
STASIUN METERELOGI JUANDA
(MEWAKILI IKLIM PEDESAAN)

Tahun	TEMPERATUR UDARA (°C)			KELEMBABAN UDARA (°C)		
	MAX	MIN	RATA ²	MAX	MIN	RATA ²
	RATA ²	RATA ²		RATA ²	RATA ²	
1981	34.3	21.1	27.7	98	43	71
1982	34.1	20.5	27	94	42	68
1983	34.3	21.2	27.7	95	48	72
1984	34	21.3	27.1	96	49	73
1985	34.2	20.7	27.4	96	47	72
1986	33.7	21.1	27.3	96	46	71
1987	34	21.6	27.7	93	46	70
1988	33.9	21.8	27.8	95	46	71
1989	33.7	21.5	27.3	97	50	74

TABEL 1.3 : DATA JUMLAH KENDARAAN

JENIS KENDARAAN					
TAHUN	M. PENUMPANG	S. MOTOR	TRUCK	BUS	
1974	26,522	91,639	11,316	1,166	
1975	28,923	114,699	13,534	1,203	
1976	31,639	134,042	14,572	1,291	
1977	34,102	155,263	17,524	1,317	
1978	34,374	156,455	19,828	1,656	
1979	36,714	169,085	22,100	1,855	
1980	40,267	184,424	25,514	1,914	
1981	45,267	206,926	27,506	1,936	
1982	51,907	238,931	32,076	2,087	
1983	57,257	264,269	35,334	2,180	
1984	63,010	280,971	38,836	2,271	
1985	67,473	290,650	41,364	2,376	
1986	71,969	297,801	42,749	2,043	
1987	79,336	312,421	45,211	2,483	
1988	87,138	324,833	46,981	2,701	
1989	93,214	309,287	49,345	2,799	
JUMLAH	849,112	3,531,696	483,790	31,278	

Tabel 1.4 : Data-Data Luas Lahan Kota Surabaya

Tahun	Sawah, tanah kosong: (Ha)	Bangunan (Ha)	Industri (Ha)	Jalan (Ha)	Jumlah (Ha)
1974	16031	9676.4	227	208.7	26143.1
1975	16471	9714.8	251.4	248.51	26685.71
1976	16809	9851.4	314.8	274.3	27249.5
1977	17617	10052	397.8	283.7	28350.5
1978	17716.4	10573.6	467.1	287.2	29044.3
1979	17933.7	10786.4	476	291	29487.1
1980	18087.5	11147.5	480.3	330.4	30045.7
1981	18165	11321.8	486.7	338.7	30312.2
1982	18533.5	11513.2	498.1	346.2	30891
1983	18758.2	11764.8	513.3	363.5	31399.8
1984	18801.4	11896.4	523.7	375.1	31596.6
1985	18708.7	12276.7	590.5	407.5	31983.4
1986	18244.6	12573.6	855.3	423.2	32096.7
1987	17502.8	13147.3	1129.7	426.4	32206.2
1988	12215.8	13473.6	1258.7	430	27378.1
1989	16615.7	14268	1335.7	430.3	32649.7

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

LAMPIRAN 1

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

LAMPIRAN 1

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

LAMPIRAN 1

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

1.5 : GRAFIK TEMPERATUR BULANAN MAXIMUM PENGAMATAN STASIUN PERAK DAN PENGAMATAN STASIUN JUANDA 1981 - 1989

variabel-2 yang saling mempengaruhi

1.6. GRAFIK TEMPERATUR DAN VARIABEL BEBAS

KETIDAKSAMAAN :

Y : Suhu / Temperatur	Skala 1 : 1
A : Sawah dan tanah kosong	Skala 1 : 540
B : Bangunan	Skala 1 : 410
C : Industri	Skala 1 : 38
D : Jalan	Skala 1 : 12
E : Mobil	Skala 1 : 2670
F : Sepeda motor	Skala 1 : 8940
G : Truck	Skala 1 : 1410
H : Bus	Skala 1 : 80

TABEL 2.1. PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN BANGUNAN BEDUNG

BANGUNAN BEDUNG (Ha)			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	9,676.4	93,632,717.0	33.2	1,102.2	321,256.5
1975	9,714.8	94,377,339.0	33.0	1,089.0	320,588.4
1976	9,851.4	97,050,082.0	33.5	1,122.3	330,021.9
1977	10,052.7	101,056,777.3	33.8	1,142.4	339,781.3
1978	10,573.6	111,801,017.0	33.1	1,095.6	349,986.2
1979	10,786.4	116,346,425.0	33.3	1,108.9	359,187.1
1980	11,147.5	124,266,756.3	33.6	1,129.0	374,556.0
1981	11,321.8	128,183,155.2	33.2	1,102.2	375,883.8
1982	11,531.2	132,968,573.4	33.7	1,135.7	388,601.4
1983	11,764.8	138,410,519.0	33.9	1,149.2	398,826.7
1984	11,896.4	141,524,333.0	33.5	1,122.3	398,529.4
1985	12,276.7	150,717,362.9	34.2	1,169.6	419,863.1
1986	12,573.6	158,095,417.0	34.3	1,176.5	431,274.5
1987	13,147.3	172,851,497.3	34.2	1,169.6	449,637.7
1988	13,473.6	181,537,897.0	34.4	1,183.4	463,491.8
1989	14,268.0	203,575,824.0	34.3	1,176.5	489,392.4
JUMLAH	184,056.2	2,146,395,692.2	539.2	18,174.4	6,210,878.2

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = \frac{16 \times 6,210,878.2 - 184,056.2 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 2,146,395,692.2 - (184,056.2)^2) \cdot (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$r = 0.85$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.2 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN SAWAH DAN TANAH KOSONG

SAWAH DAN TANAH KOSONG (Ha)			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	16,032.0	257,025,024.0	33.2	1,102.2	532,262.4
1975	16,471.0	271,293,841.0	33.0	1,089.0	543,543.0
1976	16,809.0	282,542,481.0	33.5	1,122.3	563,101.5
1977	17,617.0	310,358,689.0	33.8	1,142.4	595,454.6
1978	17,716.4	313,870,829.0	33.1	1,095.6	586,412.8
1979	17,933.7	321,617,595.7	33.3	1,108.9	597,192.2
1980	18,087.0	327,139,569.0	33.6	1,129.0	607,723.2
1981	18,165.0	329,967,225.0	33.2	1,102.2	603,078.0
1982	18,533.5	343,490,622.2	33.7	1,135.7	624,579.0
1983	18,758.2	351,870,067.2	33.9	1,149.2	635,903.0
1984	18,801.4	353,492,642.0	33.5	1,122.3	629,846.9
1985	18,708.7	350,015,455.7	34.2	1,169.6	639,837.5
1986	18,244.6	332,865,429.2	34.3	1,176.5	625,789.8
1987	17,502.8	306,348,007.8	34.2	1,169.6	598,595.8
1988	17,215.8	296,383,769.6	34.4	1,183.4	592,223.5
1989	16,615.0	276,058,225.0	34.3	1,176.5	569,894.5
JUMLAH	283,211.1	5,024,339,472.4	539.2	18,174.4	9,545,437.7

$$\begin{aligned}
 & N \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y \\
 & = \frac{16 \times 9,545,437.7 - 283,211.1 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 5,024,339,472.4 - (283,211.1)^2) (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}} \\
 & = 1.00
 \end{aligned}$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.3 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN INDUSTRI

INDUSTRI (Ha)			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	227.0	51,529.0	33.2	1,102.2	7,536.4
1975	251.4	63,202.0	33.0	1,089.0	8,296.2
1976	314.8	99,099.0	33.5	1,122.3	10,545.8
1977	397.8	158,244.8	33.8	1,142.4	13,445.6
1978	467.1	218,182.4	33.1	1,095.6	15,461.0
1979	476.0	226,576.0	33.3	1,108.9	15,850.8
1980	480.3	230,688.1	33.6	1,129.0	16,138.1
1981	486.7	236,876.9	33.2	1,102.2	16,158.4
1982	498.1	248,103.6	33.7	1,135.7	16,786.0
1983	513.3	263,476.9	33.9	1,149.2	17,400.9
1984	523.7	274,261.7	33.5	1,122.3	17,544.0
1985	590.5	348,690.3	34.2	1,169.6	20,195.1
1986	855.3	731,538.1	34.3	1,176.5	29,336.8
1987	1,129.7	1,276,222.1	34.2	1,169.6	38,635.7
1988	1,258.7	1,584,325.7	34.4	1,183.4	43,299.3
1989	1,335.7	1,784,094.5	34.3	1,176.5	45,814.5
JUMLAH	9,806.1	7,795,111.0	539.2	18,174.4	332,444.6

$$\begin{aligned}
 & N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y \\
 & \left[\frac{16 \times 332,444.6 - 9,806.1 \times 539.2}{(16 \times 7,795,111.0 - (9,806.1)^2) (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)} \right] \\
 & \left[= 0.85 \right]
 \end{aligned}$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.4 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN MOBIL PENUMPANG

MOBIL PENUMPANG			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	26,522.0	703,416,484.0	33.2	1,102.2	880,530.4
1975	28,923.0	836,539,929.0	33.0	1,089.0	954,459.0
1976	31,639.0	1,001,026,321.0	33.5	1,122.3	1,059,906.5
1977	34,102.0	1,162,946,404.0	33.8	1,142.4	1,152,647.6
1978	34,374.0	1,181,571,876.0	33.1	1,095.6	1,137,779.4
1979	36,714.0	1,347,917,796.0	33.3	1,108.9	1,222,576.2
1980	40,639.0	1,651,528,321.0	33.6	1,129.4	1,365,470.4
1981	45,267.0	2,049,101,289.0	33.2	1,102.2	1,502,864.4
1982	51,907.0	2,694,336,649.0	33.7	1,135.7	1,749,265.9
1983	57,257.0	3,278,364,049.0	33.9	1,149.2	1,941,012.3
1984	63,010.0	3,970,260,100.0	33.5	1,122.3	2,110,635.0
1985	67,473.0	4,552,605,729.0	34.2	1,169.6	2,307,576.6
1986	71,969.0	5,179,536,961.0	34.3	1,176.5	2,468,536.7
1987	79,336.0	6,294,200,896.0	34.2	1,169.4	2,713,291.2
1988	87,138.0	7,593,031,044.0	34.4	1,183.4	2,997,547.2
1989	93,214.0	8,688,849,796.0	34.3	1,176.5	3,197,240.2
Jumlah			539.2	18,174.4	28,761,539.0

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}) \cdot (\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N})}}$$

$$r = \frac{16 \times 28,761,539.0 - 849,484 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 52,185,233,644 - (849,484)^2) \cdot (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$r = 0.87$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.5 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN SEPEDA MOTOR

SEPEDA MOTOR			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	91,639.0	8,397,706,321.0	33.2	1,102.2	3,042,414.8
1975	114,699.0	13,155,860,601.0	33.0	1,089.0	3,785,067.0
1976	134,042.0	17,967,257,764.0	33.5	1,122.3	4,490,407.0
1977	155,263.0	24,106,599,169.0	33.8	1,142.4	5,247,889.4
1978	156,455.0	24,478,167,025.0	33.1	1,095.6	5,178,660.5
1979	169,085.0	28,589,737,225.0	33.3	1,108.9	5,630,530.5
1980	184,424.0	34,012,211,776.0	33.6	1,129.0	6,196,646.4
1981	206,926.0	42,818,369,476.0	33.2	1,102.2	6,869,943.2
1982	238,931.0	57,088,022,761.0	33.7	1,135.7	8,051,974.7
1983	264,269.0	69,838,104,361.0	33.9	1,149.2	8,958,719.1
1984	280,971.0	78,944,702,841.0	33.5	1,122.3	9,412,528.5
1985	290,650.0	84,477,422,500.0	34.2	1,169.6	9,940,230.0
1986	297,801.0	88,685,435,601.0	34.3	1,176.5	10,214,574.3
1987	312,421.0	97,606,881,241.0	34.2	1,169.6	10,684,798.2
1988	324,833.0	105,516,477,889.0	34.4	1,183.4	11,174,255.2
1989	309,287.0	95,658,448,369.0	34.3	1,176.5	10,608,544.1
+			+		
	3,531,696.0	871,341,404,920.0	539.2	18,174.4	119,487,182.9

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$= \frac{16 \times 119,487,182.9 - 3,531,696 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 871,341,404,920 - (3,531,696)^2) \cdot (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$r = 0.88$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.6 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN TRUCK / MOBIL BEBAN

TRUCK / MOBIL BEBAN			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	11,316.0	128,051,856.0	33.2	1,102.2	375,691.2
1975	13,534.0	183,169,156.0	33.0	1,089.0	446,622.0
1976	14,572.0	212,343,184.0	33.5	1,122.3	488,162.0
1977	17,524.0	307,090,576.0	33.8	1,142.4	592,311.2
1978	19,828.0	393,149,584.0	33.1	1,095.6	656,306.8
1979	22,100.0	488,410,000.0	33.3	1,108.9	735,930.0
1980	25,514.0	650,964,196.0	33.6	1,129.0	857,270.4
1981	27,506.0	756,580,036.0	33.2	1,102.2	913,199.2
1982	32,076.0	1,028,869,776.0	33.7	1,135.7	1,080,961.2
1983	35,334.0	1,248,491,556.0	33.9	1,149.2	1,197,822.6
1984	38,836.0	1,508,234,896.0	33.5	1,122.3	1,301,006.0
1985	41,364.0	1,710,980,496.0	34.2	1,169.6	1,414,648.8
1986	42,749.0	1,827,477,001.0	34.3	1,176.5	1,466,290.7
1987	45,211.0	2,044,034,521.0	34.2	1,169.6	1,546,216.2
1988	46,981.0	2,207,214,361.0	34.4	1,183.4	1,616,146.4
1989	49,345.0	2,434,929,025.0	34.3	1,176.5	1,692,533.5
JUMLAH	483,790.0	17,129,990,220.0	539.2	18,174.4	16,381,118.2

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}) \cdot (\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N})}}$$

$$r = \frac{16 \times 16,381,118.2 - 483,790 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 17,129,990,220 - (483,790)^2) \cdot (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$r = 0.85$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.7 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN BUS

BUS			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	1,166.0	1,359,556.0	33.2	1,102.2	38,711.2
1975	1,203.0	1,447,209.0	33.0	1,089.0	39,699.0
1976	1,291.0	1,666,681.0	33.5	1,122.3	43,248.5
1977	1,317.0	1,734,489.0	33.8	1,142.4	44,514.6
1978	1,656.0	2,742,336.0	33.1	1,095.6	54,813.6
1979	1,855.0	3,441,025.0	33.3	1,108.9	61,771.5
1980	1,914.0	3,663,396.0	33.6	1,129.0	64,310.4
1981	1,936.0	3,748,096.0	33.2	1,102.2	64,275.2
1982	2,087.0	4,355,569.0	33.7	1,135.7	70,331.9
1983	2,180.0	4,752,400.0	33.9	1,149.2	73,902.0
1984	2,271.0	5,157,441.0	33.5	1,122.3	76,078.5
1985	2,376.0	5,645,376.0	34.2	1,169.6	81,259.2
1986	2,403.0	5,774,409.0	34.3	1,176.5	82,422.9
1987	2,483.0	6,165,289.0	34.2	1,169.6	84,918.6
1988	2,701.0	7,295,401.0	34.4	1,183.4	92,914.4
1989	2,799.0	7,834,401.0	34.3	1,176.5	96,005.7
JUMLAH	31,638.0	66,783,074.0	539.2	18,174.4	1,069,177.2

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}) \cdot (\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N})}}$$

$$r = \frac{16 \times 1,069,177.2 - 31,638 \times 539.2}{\sqrt{(16 \times 66,783,074 - (31,638)^2) \cdot (16 \times 18,174.4 - (539.2)^2)}}$$

$$r = 0.79$$

SAMBUNGAN LAMPIRAN 2.1

TABEL 2.8 PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA TEMPERATUR DENGAN JALAN

JALAN			TEMPERATUR T max RATA-RATA (°C)		
TAHUN	X	X ²	Y	Y ²	XY
1974	208.7	43,555.7	33.2	1,102.2	6,928.8
1975	248.5	61,757.2	33.0	1,089.0	8,200.8
1976	274.3	75,240.5	33.5	1,122.3	9,189.1
1977	283.7	80,485.7	33.8	1,142.4	9,589.1
1978	287.2	82,483.8	33.1	1,095.6	9,506.3
1979	291.0	84,681.0	33.3	1,108.9	9,690.3
1980	330.4	109,164.2	33.6	1,129.0	11,101.4
1981	338.7	114,717.7	33.2	1,102.2	11,244.8
1982	346.2	119,854.4	33.7	1,135.7	11,666.9
1983	363.5	132,132.3	33.9	1,149.2	12,322.6
1984	375.1	140,700.0	33.5	1,122.3	12,565.9
1985	407.5	166,056.3	34.2	1,169.6	13,936.5
1986	423.2	179,098.2	34.3	1,176.5	14,515.8
1987	426.4	181,817.0	34.2	1,169.6	14,582.9
1988	430.0	184,900.0	34.4	1,183.4	14,792.0
1989	430.3	185,158.1	34.3	1,176.5	14,759.3
JUMLAH	5,464.7	1,941,802.0	539.2	18,174.4	184,592.6

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = \frac{16 \times 184,592.6 - 5,464.7 \times 539.2}{\sqrt{\{ 16 \times 1,941,802 - (5,464.7)^2 \} \{ 16 \times 18,174.4 - (539.2)^2 \}}}$$

$$r = 0.86$$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Luas Jalan per	Luas Bangunan	Luas Industri	Sepeda Motor	Mobil per	Truk per	Bus per	Sawah per	Temperatur
TAHUN	Luas Kota	per Luas Kota	per Luas Kota	per 10000 Spd	10000 Mobil	1000 Truck	100 Bus	Luas Kota	Kota
	X1 (%)	X2 (%)	X3 (%)	X4	X5	X6	X7	X8 (%)	Y (°C)
1974	7.98	37.01	8.68	9.16	2.65	11.32	11.66	61.32	33.20
1975	9.31	36.41	9.42	11.47	2.92	13.53	12.03	61.72	33.00
1976	10.07	36.15	11.55	13.40	3.16	14.57	12.91	61.69	33.50
1977	10.01	35.46	14.03	15.53	3.14	17.52	13.17	62.14	33.80
1978	9.89	36.41	16.08	15.65	3.44	19.83	16.56	61.00	33.10
1979	9.87	36.58	16.14	16.91	3.67	22.10	18.55	60.82	33.30
1980	11.00	37.10	15.99	18.44	4.06	25.51	19.14	60.20	33.60
1981	11.17	37.35	16.06	20.69	4.53	27.51	19.36	59.93	33.20
1982	11.21	37.27	16.12	23.89	5.19	32.08	20.87	60.00	33.70
1983	11.58	37.47	16.35	26.43	5.73	35.33	21.80	59.74	33.90
1984	11.87	37.65	16.57	28.10	6.30	38.84	22.71	59.50	33.50
1985	12.74	38.38	18.46	29.07	6.75	41.36	23.76	58.50	34.20
1986	13.19	39.17	26.65	29.78	7.20	42.75	24.03	56.84	34.30
1987	13.24	40.82	35.08	31.24	7.93	45.21	24.83	54.35	34.20
1988	13.28	41.61	38.88	32.48	8.71	46.98	27.01	53.17	34.40
1989	13.18	43.70	40.91	30.93	9.32	49.34	27.99	50.89	34.30
Jumlah	179.59	608.54	316.97	353.17	84.71	483.79	316.38	941.81	539.20
rata	11.22	38.03	19.81	22.07	5.29	30.24	19.77	58.86	33.70

K	L	M	N	O	P	Q	R	S
$(X1i - \bar{X1})$	$(X2i - \bar{X2})$	$(X3i - \bar{X3})$	$(X4i - \bar{X4})$	$(X5i - \bar{X5})$	$(X6i - \bar{X6})$	$(X7i - \bar{X7})$	$(X8i - \bar{X8})$	$(Yi - \bar{Y})$
-3.24	-1.02	-11.13	-12.91	-2.64	-18.92	-8.11	2.46	-0.50
-1.91	-1.62	-10.39	-10.60	-2.37	-16.71	-7.74	2.86	-0.70
-1.15	-1.88	-8.26	-8.67	-2.13	-15.67	-6.86	2.83	-0.20
-1.21	-2.57	-5.78	-6.54	-2.15	-12.72	-6.60	3.28	0.10
-1.33	-1.62	-3.73	-6.42	-1.85	-10.41	-3.21	2.14	-0.60
-1.35	-1.45	-3.67	-5.16	-1.62	-8.14	-1.22	1.96	-0.40
-0.22	-0.93	-3.82	-3.63	-1.23	-4.73	-0.63	1.34	-0.10
-0.05	-0.68	-3.75	-1.38	-0.76	-2.73	-0.41	1.07	-0.50
-0.01	-0.76	-3.69	1.82	-0.10	1.84	1.10	1.14	0.00
0.36	-0.56	-3.46	4.36	0.44	5.09	2.03	0.88	0.20
0.65	-0.38	-3.24	6.03	1.01	8.60	2.94	0.64	-0.20
1.52	0.35	-1.35	7.00	1.46	11.12	3.99	-0.36	0.50
1.97	1.14	6.84	7.71	1.91	12.51	4.26	-2.02	0.60
2.02	2.79	15.27	9.17	2.64	14.97	5.06	-4.51	0.50
2.06	3.58	19.07	10.41	3.42	16.74	7.24	-5.69	0.70
1.96	5.67	21.10	8.86	4.03	19.11	8.22	-7.97	0.60

Sambungan Lampiran 2.2

: 611 : 612 = 621:613 = 631:614 = 641:615 = 651:616 = 661:617 = 671:618 = 681: a1 :								
: K ² :	K x L :	K x M :	K x N :	K x O :	K x P :	K x Q :	K x R :	K x S :
: 10.50 :	3.30 :	36.06 :	41.82 :	8.55 :	61.31 :	26.28 :	-7.97 :	1.62 :
: 3.65 :	3.09 :	19.84 :	20.25 :	4.52 :	31.91 :	14.78 :	-5.46 :	1.34 :
: 1.32 :	2.16 :	9.50 :	9.97 :	2.45 :	18.02 :	7.89 :	-3.25 :	0.23 :
: 1.46 :	3.11 :	6.99 :	7.92 :	2.60 :	15.39 :	7.99 :	-3.97 :	-0.12 :
: 1.77 :	2.15 :	4.96 :	8.54 :	2.46 :	13.85 :	4.27 :	-2.85 :	0.80 :
: 1.82 :	1.96 :	4.95 :	6.97 :	2.19 :	10.99 :	1.65 :	-2.65 :	0.54 :
: 0.05 :	0.20 :	0.84 :	0.80 :	0.27 :	1.04 :	0.14 :	-0.29 :	0.02 :
: 0.00 :	0.03 :	0.19 :	0.07 :	0.04 :	0.14 :	0.02 :	-0.05 :	0.03 :
: 0.00 :	0.01 :	0.04 :	-0.02 :	0.00 :	-0.02 :	-0.01 :	-0.01 :	0.00 :
: 0.13 :	-0.20 :	-1.25 :	1.57 :	0.16 :	1.83 :	0.73 :	0.32 :	0.07 :
: 0.42 :	-0.25 :	-2.11 :	3.92 :	0.66 :	5.59 :	1.91 :	0.42 :	-0.13 :
: 2.31 :	0.53 :	-2.05 :	10.63 :	2.22 :	16.91 :	6.06 :	-0.55 :	0.76 :
: 3.88 :	2.25 :	13.47 :	15.19 :	-3.76 :	24.64 :	8.39 :	-3.98 :	1.18 :
: 4.08 :	5.64 :	30.85 :	18.53 :	5.34 :	30.24 :	10.22 :	-9.11 :	1.01 :
: 4.24 :	7.37 :	39.28 :	21.45 :	7.05 :	34.49 :	14.91 :	-11.72 :	1.44 :
: 3.84 :	11.06 :	41.06 :	17.12 :	7.49 :	37.05 :	16.03 :	-15.62 :	1.18 :
: 39.48 :	42.43 :	202.64 :	184.71 :	49.74 :	303.37 :	121.26 :	-66.75 :	9.96 :

: 612 = 621: 622 : 623 = 632:624 = 642:625 = 652:626 = 662:627 = 672:628 = 682: a2 :								
: K x L :	L ² :	L x M :	L x N :	L x O :	L x P :	L x Q :	L x R :	L x S :
: 3.30 :	1.04 :	11.35 :	13.16 :	2.69 :	19.30 :	8.27 :	-2.51 :	0.51 :
: 3.09 :	2.62 :	16.83 :	17.17 :	3.83 :	27.06 :	12.54 :	-4.63 :	1.13 :
: 2.16 :	3.53 :	15.53 :	16.29 :	4.00 :	29.46 :	12.90 :	-5.32 :	0.38 :
: 3.11 :	6.60 :	14.85 :	16.82 :	5.52 :	32.68 :	16.96 :	-8.43 :	-0.26 :
: 2.15 :	2.62 :	6.04 :	10.41 :	3.00 :	16.87 :	5.20 :	-3.47 :	0.97 :
: 1.96 :	2.10 :	5.32 :	7.48 :	2.35 :	11.80 :	1.77 :	-2.84 :	0.58 :
: 0.20 :	0.86 :	3.55 :	3.37 :	1.14 :	4.40 :	0.59 :	-1.25 :	0.09 :
: 0.03 :	0.46 :	2.55 :	0.94 :	0.52 :	1.86 :	0.28 :	-0.73 :	0.34 :
: 0.01 :	0.58 :	2.80 :	-1.39 :	0.08 :	-1.40 :	-0.84 :	-0.87 :	0.00 :
: -0.20 :	0.31 :	1.94 :	-2.44 :	-0.24 :	-2.85 :	-1.14 :	-0.49 :	-0.11 :
: -0.25 :	0.14 :	1.23 :	-2.29 :	-0.38 :	-3.27 :	-1.12 :	-0.24 :	0.08 :
: 0.53 :	0.12 :	-0.47 :	2.45 :	0.51 :	3.89 :	1.40 :	-0.13 :	0.18 :
: 2.25 :	1.30 :	7.80 :	8.79 :	2.17 :	14.26 :	4.86 :	-2.30 :	0.68 :
: 5.64 :	7.78 :	42.60 :	25.59 :	7.38 :	41.77 :	14.12 :	-12.58 :	1.39 :
: 7.37 :	12.82 :	68.27 :	37.28 :	12.26 :	59.93 :	25.92 :	-20.37 :	2.51 :
: 11.06 :	32.15 :	119.64 :	50.23 :	22.16 :	108.33 :	46.61 :	-45.19 :	3.40 :
: 42.43 :	75.07 :	319.84 :	203.87 :	66.98 :	364.09 :	148.31 :	-111.35 :	11.87 :

Sambungan Lampiran 2.2

: 613 = 631:623 = 632: 633 : 634 = 643:635 = 653:636 = 663:637 = 673:638 = 683: a3 :									
: K x M :	L x M :	M ² :	M x N :	M x O :	M x P :	M x Q :	M x R :	M x S :	
: 36.06 :	11.35 :	123.88 :	143.64 :	29.36 :	210.62 :	90.26 :	-27.38 :	5.56 :	
: 19.84 :	16.83 :	107.95 :	110.14 :	24.59 :	173.58 :	80.42 :	-29.72 :	7.27 :	
: 9.50 :	15.53 :	68.23 :	71.58 :	17.56 :	129.42 :	56.66 :	-23.38 :	1.65 :	
: 6.99 :	14.85 :	33.41 :	37.82 :	12.43 :	73.50 :	38.15 :	-18.96 :	-0.58 :	
: 4.96 :	6.04 :	13.91 :	23.96 :	6.91 :	38.84 :	11.97 :	-7.98 :	2.24 :	
: 4.95 :	5.32 :	13.47 :	18.94 :	5.94 :	29.87 :	4.48 :	-7.19 :	1.47 :	
: 0.84 :	3.55 :	14.59 :	13.86 :	4.68 :	18.05 :	2.41 :	-5.12 :	0.38 :	
: 0.19 :	2.55 :	14.06 :	5.17 :	2.86 :	10.25 :	1.54 :	-4.01 :	1.88 :	
: 0.04 :	2.80 :	13.62 :	-6.73 :	0.37 :	-6.77 :	-4.06 :	-4.21 :	0.00 :	
: -1.25 :	1.94 :	11.97 :	-15.07 :	-1.51 :	-17.63 :	-7.02 :	-3.04 :	-0.69 :	
: -2.11 :	1.23 :	10.50 :	-19.53 :	-3.28 :	-27.85 :	-9.53 :	-2.07 :	0.65 :	
: -2.05 :	-0.47 :	1.82 :	-9.44 :	-1.97 :	-15.02 :	-5.39 :	0.49 :	-0.67 :	
: 13.47 :	7.80 :	46.79 :	52.74 :	13.04 :	85.56 :	29.14 :	-13.82 :	4.10 :	
: 30.85 :	42.60 :	233.17 :	140.06 :	40.37 :	228.61 :	77.27 :	-68.87 :	7.63 :	
: 39.28 :	68.27 :	363.66 :	198.58 :	65.29 :	319.25 :	138.07 :	-108.51 :	13.35 :	
: 41.06 :	119.64 :	445.21 :	186.92 :	83.51 :	403.12 :	173.44 :	-168.17 :	12.66 :	
: 202.64 :	319.84 :	1516.24 :	952.63 :	300.16 :	1653.40 :	677.81 :	-491.93 :	56.90 :	

: 614 = 641:624 = 642:634 = 643: 644 : 645 = 654:646 = 664:647 = 674:648 = 684: a4 :									
: K x N :	L x N :	M x N :	N ² :	N x O :	N x P :	N x Q :	N x R :	N x S :	
: 41.82 :	13.16 :	143.64 :	166.57 :	34.04 :	244.24 :	104.67 :	-31.75 :	6.45 :	
: 20.25 :	17.17 :	110.14 :	112.36 :	25.09 :	177.09 :	82.04 :	-30.32 :	7.42 :	
: 9.97 :	16.29 :	71.58 :	75.10 :	18.42 :	135.78 :	59.45 :	-24.52 :	1.73 :	
: 7.92 :	16.82 :	37.82 :	42.82 :	14.07 :	83.21 :	43.19 :	-21.46 :	-0.65 :	
: 8.54 :	10.41 :	23.96 :	41.27 :	11.90 :	66.89 :	20.62 :	-13.75 :	3.85 :	
: 6.97 :	7.48 :	18.94 :	26.64 :	8.35 :	42.01 :	6.30 :	-10.12 :	2.06 :	
: 0.80 :	3.37 :	13.86 :	13.16 :	4.45 :	17.14 :	2.29 :	-4.86 :	0.36 :	
: 0.07 :	0.94 :	5.17 :	1.90 :	1.05 :	3.77 :	0.56 :	-1.47 :	0.69 :	
: -0.02 :	-1.39 :	-6.73 :	3.32 :	-0.18 :	3.35 :	2.01 :	2.08 :	0.00 :	
: 1.57 :	-2.44 :	-15.07 :	18.98 :	1.90 :	22.19 :	8.84 :	3.83 :	0.87 :	
: 3.92 :	-2.29 :	-19.53 :	36.33 :	6.09 :	51.81 :	17.72 :	3.86 :	-1.21 :	
: 10.63 :	2.45 :	-9.44 :	48.93 :	10.19 :	77.81 :	27.91 :	-2.52 :	3.50 :	
: 15.19 :	8.79 :	52.74 :	59.45 :	14.70 :	96.45 :	32.85 :	-15.57 :	4.63 :	
: 18.53 :	25.59 :	140.06 :	84.13 :	24.25 :	137.32 :	46.41 :	-41.37 :	4.59 :	
: 21.45 :	37.28 :	198.58 :	108.44 :	35.65 :	174.33 :	75.39 :	-59.25 :	7.29 :	
: 17.12 :	50.23 :	186.92 :	78.48 :	33.94 :	169.25 :	72.82 :	-70.60 :	5.32 :	
: 184.71 :	203.87 :	952.63 :	917.87 :	243.93 :	1502.62 :	603.07 :	-317.80 :	46.90 :

: 616 = 661:626 = 662:636 = 663:646 = 664:656 = 666: 666 : 667 = 676:688 = 686: a6									
: K x P :	L x P :	M x P :	N x P :	O x P :	P ² :	P x Q :	P x R :	P x S :	
: 61.31 :	19.30 :	210.62 :	244.24 :	49.92 :	358.12 :	153.47 :	-46.55 :	9.46 :	
: 31.91 :	27.06 :	173.58 :	177.09 :	39.54 :	279.09 :	129.30 :	-47.78 :	11.69 :	
: 18.02 :	29.46 :	129.42 :	135.78 :	33.31 :	245.49 :	107.48 :	-44.34 :	3.13 :	
: 15.39 :	32.68 :	73.50 :	83.21 :	27.34 :	161.70 :	83.93 :	-41.71 :	-1.27 :	
: 13.85 :	16.87 :	38.84 :	66.89 :	19.29 :	108.41 :	33.42 :	-22.28 :	6.25 :	
: 10.99 :	11.80 :	29.87 :	42.01 :	13.18 :	66.26 :	9.93 :	-15.95 :	3.26 :	
: 1.04 :	4.40 :	18.05 :	17.14 :	5.79 :	22.34 :	2.98 :	-6.33 :	0.47 :	
: 0.14 :	1.86 :	10.25 :	3.77 :	2.09 :	7.47 :	1.12 :	-2.93 :	1.37 :	
: -0.02 :	-1.40 :	-6.77 :	3.35 :	-0.18 :	3.37 :	2.02 :	2.09 :	0.00 :	
: 1.83 :	-2.85 :	-17.63 :	22.19 :	2.22 :	25.95 :	10.34 :	4.48 :	1.02 :	
: 5.59 :	-3.27 :	-27.85 :	51.81 :	8.69 :	73.89 :	25.27 :	5.50 :	-1.72 :	
: 16.91 :	3.89 :	-15.02 :	77.81 :	16.21 :	123.74 :	44.38 :	-4.00 :	5.56 :	
: 24.64 :	14.26 :	85.56 :	96.45 :	23.85 :	156.48 :	53.29 :	-25.27 :	7.51 :	
: 30.24 :	41.77 :	228.61 :	137.32 :	39.58 :	224.13 :	75.75 :	-67.52 :	7.49 :	
: 34.49 :	59.93 :	319.25 :	174.33 :	57.32 :	280.26 :	121.20 :	-95.26 :	11.72 :	
: 37.05 :	106.33 :	403.12 :	169.25 :	73.59 :	365.09 :	157.05 :	-152.27 :	11.46 :	
: 303.37 :	364.09 :	1653.40 :	1502.62 :	411.73 :	2501.78 :	1010.95 :	-560.11 :	77.40 :	

Sambungan Lampiran 2.2

:517 = 571:527 = 572:537 = 573:547 = 574:557 = 575:567 = 576: 577 :578 = 587: a7 : 588 : a8 :											
: K x H :	L x Q :	M x Q :	N x Q :	O x Q :	P x Q :	Q ² :	R x Q :	S x Q :	R ² :	R x S :	:
: 26.28 :	8.27 :	90.26 :	104.67 :	21.39 :	153.47 :	65.77 :	-19.95 :	4.05 :	6.05 :	-1.23 :	:
: 14.78 :	12.54 :	80.42 :	82.04 :	18.32 :	129.30 :	59.91 :	-22.14 :	5.42 :	8.18 :	-2.00 :	:
: 7.89 :	12.90 :	56.66 :	59.45 :	14.59 :	107.48 :	47.06 :	-19.41 :	1.37 :	8.61 :	-0.57 :	:
: 7.99 :	16.96 :	38.15 :	43.19 :	14.19 :	83.93 :	43.56 :	-21.65 :	-0.66 :	10.76 :	0.33 :	:
: 4.27 :	5.20 :	11.97 :	20.62 :	5.95 :	33.42 :	10.30 :	-6.67 :	1.93 :	4.58 :	-1.28 :	:
: 1.65 :	1.77 :	4.48 :	6.30 :	1.97 :	9.93 :	1.49 :	-2.39 :	0.49 :	3.84 :	-0.78 :	:
: 0.14 :	0.59 :	2.41 :	2.29 :	0.77 :	2.98 :	0.40 :	-0.84 :	0.06 :	1.80 :	-0.13 :	:
: 0.02 :	0.28 :	1.54 :	0.56 :	0.31 :	1.12 :	0.17 :	-0.44 :	0.21 :	1.14 :	-0.54 :	:
: -0.01 :	-0.84 :	-4.06 :	2.01 :	-0.11 :	2.02 :	1.21 :	1.25 :	0.00 :	1.30 :	0.00 :	:
: 0.73 :	-1.14 :	-7.02 :	8.84 :	0.88 :	10.34 :	4.12 :	1.79 :	0.41 :	0.77 :	0.18 :	:
: 1.91 :	-1.12 :	-9.53 :	17.72 :	2.97 :	25.27 :	8.64 :	1.88 :	-0.59 :	6.41 :	-0.13 :	:
: 6.06 :	1.40 :	-5.39 :	27.91 :	5.81 :	44.38 :	15.92 :	-1.44 :	2.60 :	0.13 :	-0.18 :	:
: 8.39 :	4.86 :	29.14 :	32.85 :	8.12 :	53.29 :	18.15 :	-8.61 :	2.56 :	4.08 :	-1.21 :	:
: 10.22 :	14.12 :	77.27 :	46.41 :	13.38 :	75.75 :	25.60 :	-22.82 :	2.53 :	20.34 :	-2.25 :	:
: 14.91 :	25.92 :	138.07 :	75.39 :	24.79 :	121.20 :	52.42 :	-41.20 :	5.07 :	32.38 :	-3.98 :	:
: 16.03 :	46.61 :	173.44 :	72.82 :	31.36 :	157.05 :	67.57 :	-65.51 :	4.93 :	63.52 :	-4.78 :	:
: 121.26 :	148.31 :	677.81 :	603.07 :	164.70 :	1010.95 :	422.29 :	-223.34 :	29.77 :	167.29 :	-19.57 :	:

TABEL PERHITUNGAN SISTEM PERSAMAAN LINIER

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.75
2	42.43	75.07	319.84	203.87	66.98	364.09	148.31	-111.35
3	202.64	319.84	1516.24	952.63	300.16	1653.4	677.81	-491.93
4	184.71	203.87	952.63	917.87	243.93	1502.62	603.07	-317.8
5	49.74	66.98	300.16	243.93	70.69	411.73	164.7	-102.03
6	303.37	364.09	1653.4	1502.62	411.73	2501.78	1010.95	-560.11
7	121.26	148.31	677.81	603.07	164.7	1010.95	422.29	-228.34
8	-66.75	-111.35	-491.94	-317.8	-102.03	-560.11	-228.34	167.29

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.75
2	42.43	75.07	319.84	203.87	66.98	364.09	148.31	-111.35
3	202.64	319.84	1516.24	952.63	300.16	1653.4	677.81	-491.93
A = 4	184.71	203.87	952.63	917.87	243.93	1502.62	603.07	-317.8
5	49.74	66.98	300.16	243.93	70.69	411.73	164.7	-102.03
6	303.37	364.09	1653.4	1502.62	411.73	2501.78	1010.95	-560.11
7	121.26	148.31	677.81	603.07	164.7	1010.95	422.29	-228.34
8	-66.75	-111.35	-491.94	-317.8	-102.03	-560.11	-228.34	167.29

	1	2	3	4	5	6	7	8	a
1	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.75	9.96
2	42.43	75.07	319.84	203.87	66.98	364.09	148.31	-111.35	11.87
3	202.64	319.84	1516.24	952.63	300.16	1653.4	677.81	-491.93	56.9
A/B = 4	184.71	203.87	952.63	917.87	243.93	1502.62	603.07	-317.8	46.9
5	49.74	66.98	300.16	243.93	70.69	411.73	164.7	-102.03	13.37
6	303.37	364.09	1653.4	1502.62	411.73	2501.78	1010.95	-560.11	77.4
7	121.26	148.31	677.81	603.07	164.7	1010.95	422.29	-228.34	29.77
8	-66.75	-111.35	-491.94	-317.8	-102.03	-560.11	-228.34	167.29	-18.58

$m = 8$ $n = 8$ berapa $r(A) = ?$ dan $r(A/B) = ?$

	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	343.37	121.26	-66.75
B21 (-42.43/39.48)	0	29.47	102.06	55.36	13.52	38.05	17.99	-39.7
B31 (-202.64/39.48)	0	102.06	476.14	4.56	44.86	76.29	55.42	-149.74
B41 (-184.71/39.48)	0	5.36	4.56	53.69	11.22	83.28	35.75	-5.88
B51 (-49.74/39.48)	0	13.52	44.86	11.22	8.02	29.52	11.93	-18.03
B61 (-303.37/39.48)	0	38.05	96.29	83.28	29.52	176.64	79.17	-47.81
B71 (-121.26/39.48)	0	17.99	55.42	35.75	11.93	79.17	49.85	-23.57
B81 (66.67/39.48)	0	-39.7	-49.74	-5.88	-18.03	-47.81	-23.57	54.7

B12 (-42.43/29.47)	39.48	0	55.7	176.99	30.27	248.59	95.36	-9.51
	0	29.47	102.06	5.36	13.25	38.03	17.99	-39.7
B32 (-102.06/29.47)	0	0	122.69	-14	-1.96	-35.48	-6.88	-12.25
B42 (-5.36/29.47)	0	0	-14	52.72	8.76	76.36	32.48	1.34
B52 (-13.52/29.47)	0	0	-1.96	8.76	1.82	12.06	3.68	0.18
B62 (-38.05/29.47)	0	0	-35.48	-76.36	12.06	121.51	55.94	3.45
B72 (-17.99/29.47)	0	0	-6.88	32.48	3.68	53.94	38.87	0.66
B82 (39.79/29.47)	0	0	-12.25	1.34	0.18	3.45	0.66	1.22

B13 (-55.7/122.69)	39.48	0	0	183.35	31.16	264.7	98.48	-3.95
B23 (-102.06/122.69)	0	29.47	0	17	15.15	67.56	23.71	-29.51
	0	0	122.69	-14	-1.96	-35.48	-6.88	-12.25
B43 (14/122.69)	0	0	0	51.12	8.54	72.31	31.69	-0.06
B53 (1.89/122.69)	0	0	0	8.54	1.79	11.49	3.57	-0.02
B63 (35.48/122.69)	0	0	0	72.31	11.49	111.25	53.95	-0.09
B73 (6.88/122.69)	0	0	0	31.69	3.57	53.95	38.48	-0.03
B83 (12.25/122.69)	0	0	0	-0.06	-0.02	-0.09	-0.03	-0.003

LAMPIRAN 3

B14 (-183.35/51.12)	39.48	0	0	0	0.53	5.35	-15.18	-3.73
B24 (-17/51.12)	0	29.47	0	0	12.31	43.51	13.17	-29.49
B34 (14/51.12)	0	0	122.69	0	0.38	-15.68	1.8	-12.27
	0	0	0	51.12	8.54	72.31	31.69	-0.06
B54 (-8.54/51.12)	0	0	0	0	0.36	-0.59	-1.72	-0.01
B64 (-72.31/51.12)	0	0	0	0	-0.59	8.97	9.12	-0.005
B74 (-31.69/51.12)	0	0	0	0	-1.72	9.12	18.83	0.007
B84 (0.06/51.12)	0	0	0	0	-0.01	-0.005	0.007	-0.003

	39.48	0	0	0	0	6.22	-12.65	-3.72
825 (-12.31/0.36)	0	29.47	0	-0	0	63.68	71.98	-29.15
835 (-0.38/0.36)	0	0	122.69	0	0	-15.06	3.62	-12.26
845 (-8.45/0.36)	0	0	0	51.12	0	86.31	72.49	0.18
	0	0	0	0	0.36	-0.59	-1.72	-0.01
865 (0.59/0.36)	0	0	0	0	0	8	6.3	-0.02
875 (1.72/0.36)	0	0	0	0	0	6.3	10.61	-0.04
885 (0.01/0.36)	0	0	0	0	0	-0.02	-0.04	-0.05

B16 (-6.22/8)	39.48	0	0	0	0	-17.55	-3.7
B26 (-63.68/8)	0	29.47	0	0	0	21.83	-28.99
B36 (15.06/8)	0	0	122.69	0	0	15.48	-12.3
B46 (-86.31/8)	0	0	0	51.12	0	140.46	-3.58
B56 (0.59/8)	0	0	0	0	0.36	-1.26	-0.01
	0	0	0	0	0	6.3	-0.02
B76 (-6.3/8)	0	0	0	0	0	5.65	-2.43
B86 (0.02/8)	0	0	0	0	0	-0.02	-0.05

SAMB.LAMPIRAN 3

B17 (17.55/5.65)	39.48	0	0	0	0	0	0	-46.35
B27 (-21.83/5.65)	0	29.47	0	0	0	0	0	-19.6
B37 (-15.48/5.65)	0	0	122.69	0	0	0	0	-5.64
B47 (-140.46/5.65)	0	0	0	51.12	0	0	0	56.83
B57 (1.26/5.65)	0	0	0	0	0.36	0	0	-0.55
B67 (-6.3/5.65)	0	0	0	0	0	8	0	2.7
	0	0	0	0	0	0	5.65	-2.43
B87 (0.02/5.65)	0	0	0	0	0	0	0	-0.06

B18 (-46.35/0.06)	39.48	0	0	0	0	0	0	0
B28 (-19.6/0.06)	0	29.47	0	0	0	0	0	0
B38 (-5.64/0.06)	0	0	122.69	0	0	0	0	0
B48 (56.83/0.06)	0	0	0	51.12	0	0	0	0
B58 (-0.55/0.06)	0	0	0	0	0.36	0	0	0
B68 (2.7/0.06)	0	0	0	0	0	8	0	0
B78 (-2.43/0.06)	0	0	0	0	0	0	5.65	0
	0	0	0	0	0	0	0	-0.06

Jadi $r(A) = 8$

Kemudian kita cari $r(A/B)$:

	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.75	9.96
	42.43	75.07	319.84	203.87	66.98	364.09	148.31	-111.35	11.87
	202.64	319.84	1516.24	952.63	300.16	1653.4	677.81	-491.93	56.9
	184.71	203.87	952.63	917.87	243.93	1502.62	603.07	-317.8	46.9
(A/B) =	49.74	66.98	300.16	243.93	70.69	411.73	164.7	-102.03	13.37
	303.37	364.09	1653.4	1502.62	411.73	2501.78	1010.95	-560.11	77.4
	121.26	148.31	677.81	603.07	164.7	1010.95	422.29	-228.34	29.77
	-66.75	-111.35	-491.94	-317.8	-102.03	-560.11	-228.34	167.29	-18.57

SAMBUNGAN LAMPIRAN 3

	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.67	: 9.96
B21 (42.43/39.48)	0	29.47	102.07	5.36	13.52	38.05	17.99	-39.7	: 1.17
B31 (-202.64/39.48)	0	102.06	476.14	4.56	44.86	96.29	55.42	-149.74	: 5.78
B41 (-184.71/39.48)	0	5.36	4.56	53.69	11.22	83.28	35.75	-5.88	: 0.3
B51 (-49.74/39.48)	0	13.52	44.86	11.22	8.02	29.52	11.93	-18.03	: 0.82
B61 (-303.37/39.48)	0	38.05	96.29	83.28	29.52	170.64	79.17	-47.81	: 0.87
B71 (-121.26/39.48)	0	17.99	55.42	35.75	11.93	79.17	49.85	-23.57	: -0.82
B81 (66.67/39.48)	0	-39.7	-149.74	-5.88	-18.03	-47.81	-23.57	54.7	: -1.75

B12 (-42.43/29.47)	39.48	0	55.7	176.99	30.27	248.59	95.36	-9.51	: 8.28
	0	29.47	102.06	5.36	13.52	38.05	17.99	-39.7	: 1.17
B32 (-102.06/29.47)	0	0	122.69	-14	-1.96	35.48	-6.88	-12.25	: 1.73
B42 (-5.36/29.47)	0	0	-14	52.72	8.76	76.36	32.48	1.34	: 0.09
B52 (-13.52/29.47)	0	0	-1.96	8.76	1.82	12.06	3.68	0.18	: 0.28
B62 (-38.05/29.47)	0	0	-35.48	76.36	12.06	121.51	55.94	3.45	: -0.64
B72 (-17.99/29.47)	0	0	-6.88	32.48	3.68	55.94	38.87	0.66	: -1.53
B82 (39.70/29.47)	0	0	-12.25	1.34	0.18	3.45	0.66	1.22	: -0.17

B13 (-55.70/122.69)	39.48	0	0	183.35	31.16	264.7	98.48	-3.95	: 7.49
B23 (-102.06/122.69)	0	29.47	0	17	15.15	67.56	23.71	-29.51	: -0.27
	0	0	122.69	-14	-1.96	-35.48	-6.88	-12.25	: 1.73
B43 (14/122.69)	0	0	0	51.12	8.54	72.31	31.69	-0.06	: 0.29
B53 (1.96/122.69)	0	0	0	8.54	1.79	11.49	3.57	-0.02	: 0.31
B63 (35.48/122.69)	0	0	0	72.31	11.49	111.25	53.95	-0.09	: -0.14
B73 (6.88/122.69)	0	0	0	31.69	3.57	53.95	38.48	-0.03	: -1.43
B83 (12.25/122.69)	0	0	0	-0.06	-0.02	-0.09	-0.03	-0.603	: 0.003

B14 (-183.35/51.12)	39.48	0	0	0	0.53	5.35	-15.18	-3.73	: 6.45
B24 (-17/51.12)	0	29.47	0	0	12.31	43.51	13.17	-29.49	: -0.37
B34 (14/51.12)	0	0	122.69	0	0.38	-15.68	1.8	-12.27	: 1.81
	0	0	0	51.12	8.54	72.31	31.69	-0.06	: 0.29
B54 (-8.54/51.12)	0	0	0	0	0.36	-0.59	-1.72	-0.01	: 0.26
B64 (-72.31/51.12)	0	0	0	0	-0.59	8.97	9.12	-0.005	: -0.55
B74 (-31.69/51.12)	0	0	0	0	-1.72	9.12	18.83	0.007	: -1.61
B84 (0.06/51.12)	0	0	0	0	-0.01	-0.005	0.007	-0.003	: 0.003

B15 (-0.53/0.36)	39.48	0	0	0	0	6.22	-12.65	-3.72	6.07
B25 (-12.31/0.36)	0	29.47	0	0	0	63.68	71.98	-29.15	-9.26
B35 (-0.38/0.36)	0	0	122.69	0	0	-15.06	3.62	-12.26	1.54
B45 (-8.54/0.36)	0	0	0	51.12	0	86.31	72.49	0.18	-5.88
	0	0	0	0	0.36	-0.59	-1.72	-0.01	0.26
B65 (0.59/0.36)	0	0	0	0	0	8	6.3	-0.02	-0.12
B75 (1.72/0.36)	0	0	0	0	0	6.3	10.61	-0.04	-0.37
B85 (0.01/0.36)	0	0	0	0	0	-0.02	-0.04	-0.003	0.01

816 (-6.22/8)	39.48	0	0	-0	0	0	-17.55	-3.7	6.61
826 (-63.68/8)	0	29.47	0	0	0	0	21.83	-28.99	-8.3
836 (15.06/8)	0	0	122.69	0	0	0	15.48	-12.3	1.31
846 (-86.31/8)	0	0	0	51.12	0	0	4.52	0.4	-4.59
856 (0.59/8)	0	0	0	0	0.36	0	-1.26	-0.01	0.25
	0	0	0	0	0	8	6.3	-0.02	-0.12
876 (-6.3/8)	0	0	0	0	0	0	5.65	-0.02	-0.28
886 (0.02/8)	0	0	0	0	0	0	-0.02	-0.003	0.01

B17 (17.55/5.65)	39.48	0	0	0	0	0	0	-3.76 :	5.29
B27 (-21.83/5.65)	0	29.47	0	0	0	0	0	-28.9 :	-7.22
B37 (-15.48/5.65)	0	0	122.69	0	0	0	0	-12.25 :	2.08
B47 (-4.52/5.56)	0	0	0	51.12	0	0	0	0.42 :	-4.37
B57 (1.26/5.65)	0	0	0	0	0.36	0	0	-0.01 :	0.19
B67 (-6.3/5.65)	0	0	0	0	0	8	0	0.002 :	0.19
	0	0	0	0	0	0	5.65	-0.02 :	-0.28
B87 (0.02/5.65)	0	0	0	0	0	0	0	-0.003 :	0.01

SAMBUNGAN LAMPIRAN 3

B18 (-3.76/0.003)	39.48	0	0	0	0	0	0	0 : -7.24
B28 (-28.91/0.003)	0	29.47	0	0	0	0	0	0 : -103.59
B38 (-12.25/0.003)	0	0	122.69	0	0	0	0	0 : -38.75
B48 (0.42/0.003)	0	0	0	51.12	0	0	0	0 : -2.97
B58 (-0.01/0.003)	0	0	0	0	0.36	0	0	0 : 0.16
B68 (0.002/0.003)	0	0	0	0	0	8	0	0 : 0.2
B78 (-0.02/0.003)	0	0	0	0	0	0	5.65	0 : -0.35
	0	0	0	0	0	0	0	-0.003 : 0.01

K91 (7.24/39.48)	39.48	0	0	0	0	0	0	0 : 0
K92 (103.59/29.47)	0	29.47	0	-0	0	0	0	0 : 0
K93 (38.75/122.69)	0	0	122.69	0	0	0	0	0 : 0
K94 (2.97/51.12)	0	0	0	51.12	0	0	0	0 : 0
K95 (-0.16/0.36)	0	0	0	0	0.36	0	0	0 : 0
K96 (-0.20/8)	0	0	0	0	0	8	0	0 : 0
K97 (0.35/5.65)	0	0	0	0	0	0	5.65	0 : 0
K98 (-0.01/0.003)	0	0	0	0	0	0	0	-0.003 : 0

Jadi $r(A/B) = 8$

sehingga $r(A) = r(A/B) = n = 8$,

maka persamaan tersebut mempunyai penyelesaian tunggal !

sehingga matrik :

39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.75	9.96
42.43	75.07	319.84	203.87	66.98	364.09	148.31	-111.35	11.87
202.64	319.84	1516.24	952.63	300.16	1653.4	677.81	-491.93	56.9
184.71	203.87	952.63	917.87	243.93	1502.62	603.07	-317.8	46.9
49.74	66.98	300.16	243.93	70.69	411.73	164.7	-102.03	13.37
303.37	364.09	1653.4	1502.62	411.73	2501.78	1030.95	-560.11	77.4
121.26	148.31	677.81	603.07	164.7	1010.95	422.29	-228.34	29.77
-66.75	-111.35	-491.94	-317.8	-102.03	-560.11	-228.34	167.29	-18.58

SAMBUNGAN LAMPIRAN 3

	39.48	42.43	202.64	184.71	49.74	303.37	121.26	-66.67 :	9.96
B21 (42.43/39.48)	0	29.47	102.07	5.36	13.52	38.05	17.99	-39.7 :	1.17
B31 (-202.64/39.48)	0	102.06	476.14	4.56	44.86	96.29	55.42	-149.74 :	5.78
B41 (-184.71/39.48)	0	5.36	4.56	53.69	11.22	83.28	35.75	-5.88 :	0.3
B51 (-49.74/39.48)	0	13.52	44.86	11.22	8.02	29.52	11.93	-18.03 :	0.82
B61 (-303.37/39.48)	0	38.05	96.29	83.28	29.52	170.64	79.17	-47.81 :	0.87
B71 (-121.26/39.48)	0	17.99	55.42	35.75	11.93	79.17	49.85	-23.57 :	-0.82
B81 (66.67/39.48)	0	-39.7	-149.74	-5.88	-18.03	-47.81	-23.57	54.7 :	-1.75

B12 (-42.43/29.47)	39.48	0	55.7	176.99	30.27	248.59	95.36	-9.51 :	8.28
	0	29.47	102.06	5.36	13.52	38.05	17.99	-39.7 :	1.17
B32 (-102.06/29.47)	0	0	122.69	-14	-1.96	35.48	-6.88	-12.25 :	1.73
B42 (-5.36/29.47)	0	0	-14	52.72	8.76	76.36	32.48	1.34 :	0.09
B52 (-13.52/29.47)	0	0	-1.96	8.76	1.82	12.06	3.68	0.18 :	0.28
B62 (-38.05/29.47)	0	0	-35.48	76.36	12.06	121.51	55.94	3.45 :	-0.64
B72 (-17.99/29.47)	0	0	-6.88	32.48	3.68	55.94	38.87	0.66 :	-1.53
B82 (39.70/29.47)	0	0	-12.25	1.34	0.18	3.45	0.66	1.22 :	-0.17

B13 (-55.70/122.69)	39.48	0	0	183.35	31.16	264.7	98.48	-3.95 :	7.49
B23 (-102.06/122.69)	0	29.47	0	17	15.15	67.56	23.71	-29.51 :	-0.27
	0	0	122.69	-14	-1.96	-35.48	-6.88	-12.25 :	1.73
B43 (14/122.69)	0	0	0	51.12	8.54	72.31	31.69	-0.06 :	0.29
B53 (1.96/122.69)	0	0	0	8.54	1.79	11.49	3.57	-0.02 :	0.31
B63 (35.48/122.69)	0	0	0	72.31	11.49	111.25	53.95	-0.09 :	-0.14
B73 (6.88/122.69)	0	0	0	31.69	-3.57	53.95	38.48	-0.03 :	-1.43
B83 (12.25/122.69)	0	0	0	-0.06	-0.02	-0.09	-0.03	-0.003 :	0.003

B14 (-183.35/51.12)	39.48	0	0	0	0.53	5.35	-15.18	-3.73 :	6.45
B24 (-17/51.12)	0	29.47	0	9	12.31	43.51	13.17	-29.49 :	-0.37
B34 (14/51.12)	0	0	122.69	0	0.38	-15.69	1.8	-12.27 :	1.81
	0	0	0	51.12	8.54	72.31	31.69	-0.06 :	0.29
B54 (-8.54/51.12)	0	0	0	0	0.36	-0.59	-1.72	-0.01 :	0.26
B64 (-72.31/51.12)	0	0	0	0	-0.59	8.97	9.12	-0.005 :	-0.55
B74 (-31.69/51.12)	0	0	0	0	-1.72	9.12	18.83	0.007 :	-1.61
B84 (0.06/51.12)	0	0	0	0	-0.01	-0.005	0.007	-0.003 :	0.003

B15 (-0.53/0.36)
 B25 (-12.31/0.36)
 B35 (-0.38/0.36)
 B45 (-8.54/0.36)
 B65 (0.59/0.36)
 B75 (1.72/0.36)
 B85 (0.01/0.36)

39.48	0	0	0	0	6.22	-12.65	-3.72 :	6.07
0	29.47	0	0	0	63.68	71.98	-29.15 :	-9.26
0	0	122.69	0	0	-15.06	3.62	-12.26 :	1.54
0	0	0	51.12	0	86.31	72.49	0.18 :	-5.88
0	0	0	0	0.36	-0.59	-1.72	-0.01 :	0.26
0	0	0	0	0	8	6.3	-0.02 :	-0.12
0	0	0	0	0	6.3	10.61	-0.04 :	-0.37
0	0	0	0	0	-0.02	-0.04	-0.003 :	0.01

B16 (-6.22/8)
B26 (-63.68/8)
B36 (15.06/8)
B46 (-86.31/8)
B56 (0.59/8)

B76 (-6.3/8)
B86 (0.02/8)

39.48	0	0	-0	0	0	-17.55	-3.7 :	6.61
0	29.47	0	0	0	0	21.83	-28.99 :	-8.3
0	0	122.6%	0	0	0	15.48	-12.3 :	1.31
0	0	0	51.12	0	0	4.52	0.4 :	-4.59
0	0	0	0	0.36	0	-1.26	-0.01 :	0.25
0	0	0	0	0	8	6.3	-0.02 :	-0.12
0	0	0	0	0	0	5.65	-0.02 :	-0.28
0	0	0	0	0	0	-0.02	-0.003 :	0.01

817 (17.55/5.65)
 827 (-21.83/5.65)
 837 (-15.48/5.65)
 847 (-4.52/5.56)
 857 (1.26/5.65)
 867 (-6.3/5.65)
 887 (0.02/5.65)

39.48	0	0	0	0	0	0	-3.76 :	5.29
0	29.47	0	0	0	0	0	-28.9 :	-7.22
0	0	122.69	0	0	0	0	-12.25 :	2.08
0	0	0	51.12	0	0	0	0.42 :	-4.37
0	0	0	0	0.36	0	0	-0.01 :	0.19
0	0	0	0	0	8	0	0.002 :	0.19
0	0	0	0	0	0	5.65	-0.02 :	-0.28
0	0	0	0	0	0	0	-0.003 :	0.00

[illegible]

39.48	$\theta_1 = -7.24$	$\theta_1 = -0.1,$	0.36	$\theta_5 = 0.16$	$\theta_5 = 0.44$,
29.47	$\theta_2 = -103.59$	$\theta_2 = -3.5,$	8	$\theta_6 = 0.20$	$\theta_6 = 0.03$,
122.69	$\theta_3 = -38.75$	$\theta_3 = -0.3,$	5.65	$\theta_7 = -0.35$	$\theta_7 = -0.06$,
51.12	$\theta_4 = -2.97$	$\theta_4 = -0.0,$	0.003	$\theta_8 = 0.01$	$\theta_8 = -3.33$,

39.48	$\theta_1 = -7.24$	$\theta_1 = -0.1,$	0.36	$\theta_5 = 0.16$	$\theta_5 = 0.44$,
29.47	$\theta_2 = -103.59$	$\theta_2 = -3.5,$	8	$\theta_6 = 0.20$	$\theta_6 = 0.03$,
122.69	$\theta_3 = -38.75$	$\theta_3 = -0.3,$	5.65	$\theta_7 = -0.35$	$\theta_7 = -0.06$,
51.12	$\theta_4 = -2.97$	$\theta_4 = -0.0,$	0.003	$\theta_8 = 0.01$	$\theta_8 = -3.33$,