

TUGAS AKHIR
SIMULASI ANTRIAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
TRUCK MIXER YANG OPTIMAL PADA
INDUSTRI BETON READY MIXED
(Studi kasus pada PT. Jaya Readymix cabang Yogyakarta)



Disusun oleh :

Saifullah Imam Mahyuddin

No. Mhs. 92 310 051

NIRM. 920051013114120051

Dwi Anggoro Arifianto

No. Mhs. 92 310 279

NIRM. 920051013114120279

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

TUGAS AKHIR
SIMULASI ANTRIAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
TRUCK MIXER YANG OPTIMAL PADA
INDUSTRI BETON READY MIXED
(Studi kasus pada PT. Jaya Readymix cabang Yogyakarta)

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

Disusun oleh :

Saifullah Imam Mahyuddin

No. Mhs. 92 310 051

NIRM. 920051013114120051

Dwi Anggoro Arifianto

No. Mhs. 92 310 279

NIRM. 920051013114120279

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

2000



TUGAS AKHIR
SIMULASI ANTRIAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
TRUCK MIXER YANG OPTIMAL PADA
INDUSTRI BETON READY MIXED
(Studi kasus pada PT. Jaya Readymix cabang Yogyakarta)

Saifullah Imam Mahyuddin

No. Mhs. 92 310 051

NIRM. 920051013114120051

Dwi Anggoro Arifianto

No. Mhs. 92 310 279

NIRM. 920051013114120279


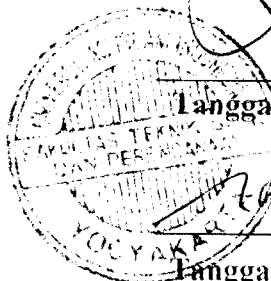
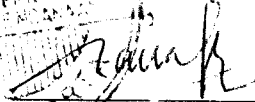
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

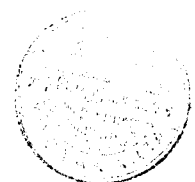
DR. Ir. H. Luthfi Hasan, MS.

Dosen Pembimbing I

Ir. Faisol AM, MS.

Dosen Pembimbing II


 **Langgal: 18-04-2020**

Langgal: 17-4-2020



ABSTRAK

Data pesanan di PT. Jaya Readymix kantor cabang Yogyakarta pada tahun 1997, menunjukkan perolehan total pengiriman per bulannya cenderung fluktuatif, namun bila dijumlahkan selama satu tahun terdapat total pengiriman sebanyak 6219 rit.

Hasil Uji Probabilitas menunjukkan bahwa data waktu selang kedatangan (*Inter Arrival Time*) berdistribusi eksponensial dengan rata-rata sebesar 0.5662 jam dan data waktu pelayanan (*Service Time*) berdistribusi normal dengan rata-rata sebesar 3.3047 jam dan standart deviasi sebesar 0.6953.

Dari data tersebut, disimulasikan dengan mencoba-coba penggunaan 5 truk sampai dengan 12 truk, agar diperoleh jumlah *truck mixer* yang efektif sehingga tingkat pelayanan menjadi optimal, berdasarkan pada analisa model tingkat aspirasi dan analisa biaya, yang mana secara umum, sebuah model biaya dalam antrian berusaha menyeimbangkan biaya menunggu dengan biaya kenaikan tingkat pelayanan yang saling bertentangan dan model tingkat aspirasi didasari oleh analisis yang lebih sederhana. Model ini secara langsung memanfaatkan karakteristik yang terdapat dalam sistem yang bersangkutan dalam memutuskan nilai-nilai optimal dari parameter perancangan, dalam hal ini adalah waktu tunggu *customer* didalam antrian dengan waktu *idle truck mixer*.

Maka Jumlah *truck mixer* yang efektif berdasarkan analisa model tingkat aspirasi dan analisa biaya ada pada penggunaan 7 truk.

HALAMAN MOTTO

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

Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran “

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

.....Allah meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan , beberapa derajat

(Q.S. : Al Mujaadalah (58) ayat 11)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(Q.S. : Alam Nasyrh (94) ayat 6)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kami persembahkan kepada semua yang tercinta dan terkasih.

Kami persembahkan kepada Bapak dan Ibu tercinta.

Atas semua limpahan kasih sayang, perhatian

dan pengorbanan selama ini nan tiada henti

dengan tak mengharap balasan. sedikitpun

Hanya inilah yang terbaik dapat kami persembahkan

Kami persembahkan juga kepada Adik-adikku tersayang

Yuz dan Lhea, keceriaan dan canda kalian, bagaikan embun penyejuk

dikegersangan hatiku dan merupakan hiburan tersendiri bagiku.

Dan tak lupa kupersembahkan kepada Adinda-adindaku

yang pernah mengisi hari – hariku

Nuzulia, Saraswatie, Emi Wahyuni, Hani Meinita, Pipit Amelia

Kehadiran kalianlah yang membuat hidup ini menjadi indah,

berwarna dan mempunyai arti.

.....**Aku sayang kalian semua**

Just For Emi, You are My first love and very-very best for me

For Pipit, thank's for care and your love

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh

Dari semua keterbatasan yang kami miliki, kadang-kadang tidak ada daya dan asa yang bisa hadir sebagai motivasi dan semangat dalam menyusun tugas akhir ini. Karenanya, hanya petunjuk dan kehendak Allah-lah yang akhirnya bisa mewujudkan tugas akhir ini sampai dengan selesai, alhamdulillah.

Tugas ini merupakan akhir dari rangkaian tugas-tugas dalam kurikulum Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil.

Tema yang diambil mengenai pengoptimalan pelayanan terhadap customer di industri beton *ready mixed*, dengan memperhatikan keseimbangan antara jumlah konsumen yang datang membutuhkan pelayanan terhadap lama waktu pelayanan dan jumlah fasilitas pelayanan yang ada.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak terutama :

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, PhD. Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Tadjuddin B. M. Aris, MS. Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Suharyatmo, MS. Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak DR. Ir. H. Luthfi Hasan, MS. Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Faisol AM., MS. Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Imam Sujiono, selaku Superintendent PT. Jaya Readymix Kantor cabang Yogyakarta.
7. Bapak Marpaung, selaku Superveyor PT. Jaya Readymix Kantor cabang Yogyakarta.
8. Seluruh staf dan karyawan PT. Jaya Readymix Kantor cabang Yogyakarta.
9. Bapak, Ibu, Kakak dan Adik-adikku tercinta. Do'a, kasih sayang. dan dorongan semangat yang tiada henti-hentinya diberikan setiap saat.
10. Adindaku Pipit tersayang, atas semua perhatian dan kasih sayangmu
11. Dan semua pihak yang tiada bisa disebutkan satu persatu.

Keinginan untuk memberikan dan membuat yang terbaik bagi dunia adalah harapan kami. Namun, keterbatasan kemampuan yang dimiliki menjadikan semua itu tidak sesuai dengan apa yang kami kehendaki. Insya Allah tugas akhir ini sudah dikerjakan dengan baik dan semoga bermanfaat dan diterima sebagai tambahan pengetahuan bagi kita. Amin.

Wallaahul muwaaffik ila aqwamith thariq

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, April 2000

Penyusun

DAFTAR ISI

	hal
Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Motto	iii
Lembar Persembahan	iv
Lembar Kata Pengantar	v
Lembar Daftar Isi	vii
Lembar Daftar Gambar	xii
Lembar Daftar Tabel	xiv
Lembar Daftar Notasi	xv
Lembar Abstrak	xvii
BAB I. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Penelitian	3
1.6. Metoda Pelaksanaan Penelitian	8
1.6.1 Subyek Penelitian	8
1.6.2. Obyek Penelitian	9

1.6.3. Teknik Pengumpulan Data	9
1.6.4. Analisis Simulasi Monte Carlo	10
1.6.4.1. Teknik menganalisa data dengan uji probabilitas	10
1.6.4.2. Teknik menganalisa data dengan simulasi program	11
BAB II. Tinjauan Pustaka	17
2.1. Teori Antrian	17
2.2. Konsep dasar Teori Antrian	17
2.3. Elemen-elemen pokok dalam sistem antrian	18
2.4. Struktur Teori Antrian	19
2.5. Model Teori Antrian	21
2.6. Model Antrian secara analitis	21
2.7. Model Antrian secara numeris	24
2.8. Simulasi	24
2.9. Model simulasi	27
2.10. Model-model keputusan antrian	28
2.11. Biaya-biaya dalam sistem antrian	28
2.12. Model tingkat aspirasi	29
2.13. Simulasi Monte Carlo	31
2.14. Distribusi Probabilitas	31
2.15. Macam-macam distribusi diskrit dan kontinyu	32
2.16. Distribusi frekuensi	33
2.17. Distribusi frekuensi relatif kumulatif	35

2.18. Histogram dan poligon frekuensi	35
2.19. Uji Chi Kuadrat	35
BAB III. Landasan Teori	38
3.1. Teori Antrian	38
3.1.1. Konsep dasar teori antrian	39
3.1.2. Elemen-elemen pokok dalam sistem antrian	39
3.1.3. Struktur Teori Antrian	40
3.1.4. Model Teori Antrian	41
3.1.4.1 Model antrian secara numeris	41
3.1.5. Model-model keputusan antrian	43
3.2. Simulasi Monte Carlo	46
3.2.1. Distribusi Probabilitas	48
3.2.2. Macam-macam distribusi diskrit dan kontinyu	48
3.2.3. Distribusi Frekuensi	50
3.2.4. Uji Chi Kuadrat	52
3.3. Industri beton <i>ready mixed</i>	54
BAB IV. Hasil dan Analisis Penelitian	63
4.1. Pendahuluan	63
4.2. Pelaksanaan	63
4.2.1. Data jumlah pemesanan pada tahun 1997	64
4.2.2. Data waktu selang kedatangan (IAT)	65

4.2.3. Data lama waktu pelayanan	65
4.3. Pengolahan Data	65
4.3.1. Pembuatan distribusi frekuensi dan histogram	66
4.3.1.1. Pembuatan distribusi frekuensi waktu selang kedatangan	66
4.3.1.2. Pembuatan distribusi frekuensi waktu pelayanan	68
4.3.2. Test kecukupan data	70
4.3.2.1. Test kecukupan data waktu selang kedatangan	70
4.3.2.2. Test kecukupan data waktu pelayanan	71
4.3.3. Pengujian distribusi waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan	71
4.3.3.1. Pengujian distribusi waktu selang kedatangan	72
4.3.3.2. Pengujian distribusi waktu pelayanan	74
4.4. Simulasi Antrian	76
4.4.1. Simulasi Monte Carlo dengan menggunakan QSIM (<i>Queuing System Simulation</i>)	76
4.4.2. Hasil pengolahan simulasi QSIM	77
BAB V. Pembahasan	80
5.1. Verifikasi Model	80
5.2. Uji Distribusi	80
5.2.1. Waktu selang kedatangan	81
5.2.2. Waktu pelayanan	82
5.3. Uji kecukupan data	83

5.4. Optimalisasi jumlah <i>truck mixer</i>	84
5.4.1. Teori Antrian	84
5.4.1.1. Jumlah kedatangan <i>Customer</i>	84
5.4.1.2. Pelayanan terhadap <i>Customer</i>	88
5.4.1.3. Waktu Pelayanan	89
5.4.1.4. Waktu Tunggu	90
5.4.1.5. Waktu <i>Customer</i> didalam sistem antrian	91
5.4.1.6. Panjang antrian	92
5.4.1.7. Tingkat kegunaan <i>truck mixer</i> (U:ilitas)	93
5.4.2. Analisa Model Tingkat Aspirasi	94
5.4.3. Analisa Biaya	98
BAB VI. Kesimpulan dan Saran	106
6.1. Kesimpulan	106
6.2. Saran	107
Lembar Daftar Pustaka	xviii
Lembar Lampiran	xx

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar I.1. Bagan metoda pelaksanaan penelitian	13
Gambar I.2. Bagan pengumpulan dan pengalihan data	14
Gambar I.3. <i>Flow Chart</i> Simulasi dengan menggunakan QSIM pada <i>software QS. version 3.0.</i>	16
Gambar II.1. Proses Sistem Antrian	18
Gambar II.2. <i>Single Channel – Single Phase</i>	19
Gambar II.3. <i>Single Channel – Multiple Phase</i>	20
Gambar II.4. <i>Multiple Channel – Single Phase</i>	20
Gambar II.5. <i>Multiple Channel – Multiple Phase</i>	20
Gambar II.6. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan	29
Gambar II.7. Jumlah optimal pelayan dengan menggunakan tingkat Aspirasi	30
Gambar III.1. Proses Sistem Antrian	39
Gambar III.2. <i>Single Channel – Single Phase</i>	41
Gambar III.3. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan	45
Gambar III.4. Jumlah optimal pelayan dengan menggunakan tingkat Aspirasi	46
Gambar III.5. Sistem pelayanan pada industri beton <i>ready mixed</i>	55
Gambar III.6. Sistem produksi pada industri beton <i>ready mixed</i>	59
Gambar III.7. Prosedur produksi pada industri beton <i>ready mixed</i>	59

Gambar IV.1. Histogram frekuensi waktu selang kedatangan	68
Gambar IV.2. Histogram frekuensi waktu pelayanan	69
Gambar V.1. Kurva waktu selang kedatangan	81
Gambar V.2. Kurva waktu pelayanan	82
Gambar V.3. Grafik jumlah rit yang terlayani	85
Gambar V.4. Grafik jumlah <i>Customer</i> yang meninggalkan antrian	85
Gambar V.5. Grafik rata-rata waktu pelayanan	89
Gambar V.6. Grafik rata-rata waktu tunggu	90
Gambar V.7. Grafik rata-rata waktu yang dihabiskan <i>Customer</i> didalam sistem antrian	91
Gambar V.8. Grafik rata-rata panjang antrian	92
Gambar V.9. Grafik rata-rata tingkat kegunaan	93
Gambar V.10. Grafik rata-rata waktu tunggu	95
Gambar V.11. Grafik prosentase waktu <i>idle</i>	96
Gambar V.12. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan	101
Gambar V.13. Total Biaya menunggu dan biaya pelayanan	101

DAFTAR TABEL

	hal
Tabel I.1. Variabel yang terkait dalam sistem pelayanan di industri beton <i>ready mixed</i>	4
Tabel IV.1. Data jumlah pemesanan beton <i>ready mixed</i> di PT. Jaya Readymix tahun 1997	64
Tabel IV.2. Distribusi frekuensi data waktu selang kedatangan tahun 1997	67
Tabel IV.3. Distribusi frekuensi data waktu pelayanan tahun 1997	69
Tabel IV.4. Tabel Uji Chi Kuadrat waktu selang kedatangan (jam) tahun 1997	73
Tabel IV.5. Tabel Uji Chi Kuadrat waktu pelayanan (jam) tahun 1997	75
Tabel IV.6. Rekapitulasi hasil simulasi	79
Tabel V.1. Jumlah kedatangan <i>Customer</i>	84
Tabel V.2. Selisih jumlah rit akibat penambahan truk dari 5 unit truk	86
Tabel V.3. Selisih jumlah rit akibat penambahan truk tiap 1 unit	87
Tabel V.4. Pelayanan terhadap <i>Customer</i>	88
Tabel V.5. Tingkat aspirasi untuk nilai W_q dan $X\%$	97
Tabel V.6. Hilangnya biaya pemasukan akibat waktu <i>idle</i>	99
Tabel V.7. Hilangnya biaya pemasukan akibat waktu tunggu	100
Tabel V.8. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan	100
Tabel V.9. Perbandingan penggunaan truk 7 unit dengan 8 unit	104

DAFTAR NOTASI

- λ = Jumlah rata-rata pelanggan yang datang persatuan waktu (waktu kedatangan).
- μ = Jumlah rata-rata pelanggan yang dilayani persatuan waktu (waktu pelayanan).
- L_q = Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian.
- L_s = Rata-rata jumlah dalam sistem (jumlah dalam antrian ditambah jumlah yang dilayani).
- W_q = Waktu menunggu dalam antrian.
- W_s = Waktu menunggu dalam sistem (waktu mengantri ditambah waktu pelayanan)
- P_w = Probabilitas fasilitas pelayanan sibuk.
- P_m = Proporsi pelanggan yang hilang karena sistemnya penuh.
- P_0 = Probabilita tidak ada pelanggan dalam sistem.
- S = Jumlah fasilitas pelayanan, mesin atau perakitan.
- P_n = Probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem
- ρ = Faktor utilitas, yaitu ekspektasi perbandingan dari waktu sibuk para pelayan (fasilitas) = $\lambda/s.\mu$
- E_n = Keadaan dimana ada n pelanggan pada sistem
- σ = Standar deviasi
- K = Banyaknya kelas
- N = Banyaknya nilai observasi
- N' = Jumlah nilai observasi yang seharusnya dilakukan didalam pengamatan
- I = Interval kelas
- R = Rentang kelas
- k = Tingkat kepercayaan
- s = Derajat ketelitian

- Σx = Jumlah kumulatif data
 Σx^2 = Jumlah kumulatif kuadrat
 e_i = Nilai teoritis (hasil yang diharapkan)
 n_i = Hasil pengamatan
 v = Derajat kebebasan

ABSTRAK

Data pesanan di PT. Jaya Readymix kantor cabang Yogyakarta pada tahun 1997, menunjukkan perolehan total pengiriman per bulannya cenderung fluktuatif, namun bila dijumlahkan selama satu tahun terdapat total pengiriman sebanyak 6219 rit.

Hasil Uji Probabilitas menunjukkan bahwa data waktu selang kedatangan (*Inter Arrival Time*) berdistribusi eksponensial dengan rata-rata sebesar 0.5662 jam dan data waktu pelayanan (*Service Time*) berdistribusi normal dengan rata-rata sebesar 3.3047 jam dan standart deviasi sebesar 0.6953.

Dari data tersebut, disimulasikan dengan mencoba-coba penggunaan 5 truk sampai dengan 12 truk, agar diperoleh jumlah *truck mixer* yang efektif sehingga tingkat pelayanan menjadi optimal, berdasarkan pada analisa model tingkat aspirasi dan analisa biaya, yang mana secara umum, sebuah model biaya dalam antrian berusaha menyeimbangkan biaya menunggu dengan biaya kenaikan tingkat pelayanan yang saling bertentangan dan model tingkat aspirasi didasari oleh analisis yang lebih sederhana. Model ini secara langsung memanfaatkan karakteristik yang terdapat dalam sistem yang bersangkutan dalam memutuskan nilai-nilai optimal dari parameter perancangan, dalam hal ini adalah waktu tunggu *customer* didalam antrian dengan waktu *idle truck mixer*.

Maka Jumlah *truck mixer* yang efektif berdasarkan analisa model tingkat aspirasi dan analisa biaya ada pada penggunaan 7 truk.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pekerjaan-pekerjaan sipil, terutama dalam skala besar seperti pembangunan jembatan, ataupun konstruksi gedung sangat membutuhkan penyediaan campuran beton dalam jumlah yang cukup banyak. Untuk itulah keberadaan jasa pelayanan industri beton *ready mixed* sangat diperlukan untuk mempercepat penyelesaian pembangunan tersebut.

Industri beton *ready mixed* dalam memberikan jasa pelayanan beton cor siap tuang mempunyai aktifitas pengelolaan yang terencana, terorganisir serta terkendali agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan secara optimal dengan menyediakan fasilitas pelayanan dan sumber daya yang memadai bagi keperluan pembangunan pekerjaan konstruksi.

Keterbatasan sumber daya yang tersedia akan berpengaruh terhadap kelancaran pelayanan konstruksi, padahal jumlah pemesan yang harus dilayani semakin banyak sehingga akan menimbulkan apa yang disebut antrian.

Antrian dapat terjadi jika ada sumber populasi (konsumen) seperti kedatangan material, manusia, mesin, komponen, dll, yang sedang menunggu pelayanan sedangkan pada saat itu bagian fasilitas pelayanan sedang memberikan pelayanan kepada sumber populasi yang lain, sehingga sumber populasi tadi tidak

dapat melayani pada saat itu juga. Antrian sering kita temui ditempat-tempat umum seperti pada jalan tol, lapangan udara, tempat parkir dan tempat-tempat umum lainnya.

Pelayanan pada industri beton *ready mixed* dimulai dari proses penerimaan oleh bagian penerimaan pesanan pada industri beton *ready mixed* sampai pemesan sudah mendapatkan pelayanan pada fasilitas pelayanan (meliputi penyediaan bahan material dan semen, proses produksi pada *truck mixer* dan penggunaan *concrete pump* dilapangan) kemudian dikirim dengan menggunakan *truck mixer* kepada konsumen/pemesan dan perhitungan biaya.

Seandainya terjadi proses pelayanan dimana konsumen harus menunggu dalam waktu yang lama maka akan menyebabkan konsumen akan beralih ke tempat lain. Salah satu cara untuk mengatasi keadaan tersebut yaitu dengan mengurangi waktu menunggu konsumen dengan jalan menambah fasilitas atau sumber daya yang telah ada secara efisien dan efektif.

Antrian sebaiknya diatur agar dapat memberikan tingkat pelayanan yang optimal, dalam pengaturan antrian timbul suatu permasalahan yang merupakan dilema bagi manajemen yaitu :

- 1) Apabila fasilitas pelayanan diperbanyak, antrian semakin pendek, pelayanan cepat, tetapi biaya pelayanan menjadi mahal.
- 2) Apabila fasilitas pelayanan dikurangi, biaya akan berkurang dan antrian akan menjadi panjang.

1.2. Pokok Masalah

Pokok permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1) Adanya antrian konsumen harus menunggu dalam waktu yang lama sehingga menyebabkan konsumen beralih ke tempat lain.
- 2) Keterbatasan kapasitas pelayanan yang disebabkan oleh sedikitnya jumlah *truck mixer* yang tersedia.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan jumlah *truck mixer* yang efektif.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, maka manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut :

- 1) Perusahaan dapat menentukan jumlah perbandingan yang optimal antara jumlah *truck mixer* dengan konsumen yang datang untuk dilayani.
- 2) Berguna sebagai tolak ukur untuk dapat meningkatkan pelayanan operasional yang berkaitan dengan keseimbangan sistem antara waktu menunggu pelayanan dengan waktu pelayanan.

1.5. Batasan Penelitian

Variabel yang terkait untuk dapat mengoptimalkan pelayanan pada industri beton *ready mixed* diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Variabel bebas (*independent variable*) : Jumlah *truck mixer*
- b. Variabel tergantung (*dependent variable*) : Tingkat pelayanan
- c. Variabel penghubung (*intervening variable*) : Waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan.

Tabel 1.1. Variabel yang terkait dalam sistem pelayanan di industri beton *ready mixed*

Variabel Bebas	Variabel Penghubung	Variabel Tergantung
Jumlah <i>truck mixer</i>	Waktu Selang Kedatangan <ul style="list-style-type: none"> - Disiplin Antrian - Struktur Antrian - Jumlah Pemesanan - Pola Kedatangan 	Tingkat Pelayanan <ul style="list-style-type: none"> - Waktu idle truk - Waktu tunggu <i>customer</i>
	Waktu Pelayanan <ul style="list-style-type: none"> - Jam Kerja - Persiapan Material - Alat Penunjang di <i>base camp</i> - Perbedaan mutu beton - Pengisian di <i>batching plant</i> - Jarak tempuh pengiriman - Pengecoran di proyek - Pola pelayanan <i>customer</i> - Jumlah tenaga kerja - Upah tenaga kerja 	

Variabel Bebas (*independent variable*) : suatu variabel yang variasinya dapat mempengaruhi variabel lain. Dalam hal ini yang menjadi variabel bebas adalah jumlah *truck mixer*, dimana setiap terjadi pengurangan atau penambahan jumlah truk mixer akan berpengaruh terhadap tingkat pelayanan. (*dependent variabel*).

Variabel Tergantung (*dependent variabel*) : variabel yang variasinya dipengaruhi oleh perubahan variabel lain. Dalam hal ini berupa tingkat pelayanan yang perubahannya dipengaruhi oleh jumlah *truck mixer* (*independent variable*), waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan (*intervening variabel*). Sedangkan sebagai parameternya ditentukan oleh waktu tunggu *customer* dan waktu *idle* truk.

Variabel Penghubung (*intervening variabel*) : variabel yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi variabel lain. Ada 2 variabel penghubung, yaitu waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan dan masing-masing variabel mempunyai beberapa sub variabel, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Waktu Selang Kedatangan

a. Disiplin antrian

Disiplin antrian yang diterapkan di industri beton *ready mixed* berdasarkan FIFO (*first in first out*), artinya *customer* yang pertama kali datang, pertama kali mendapatkan pelayanan (hasil observasi)

b. Struktur antrian

Struktur antrian yang diterapkan, berdasarkan susunan : *single channel single phase*, model ini berarti hanya ada satu jalur atau tempat untuk memasuki sistem pelayanan (*batching plant*) dan tidak dapat melayani pesanan selain pemesanan beton *ready mixed*, fasilitas yang terdapat pada *batching plant* (hasil observasi) :

- Alat timbangan material berjumlah 1 buah

- *Silo* semen, yaitu tempat penyimpanan semen yang mampu menampung 60 ton per *silo* – nya , berjumlah 2 buah
- Alat penakar semen berjumlah 1 buah
- Tempat penyimpanan zat *additif* berjumlah 2 buah

c. Jumlah Pemesanan

Jumlah pemesanan berdasarkan data pesanan yang tercatat di PT Jaya Readymix pada tahun 1997 (dokumen)

d. Pola kedatangan *truck mixer*

Pola kedatangan *truck mixer* bersifat acak atau tidak konstan (hasil observasi)

2. Waktu Pelayanan

a. Jam Kerja

Jam kerja perusahaan reguler, pukul 08.00 – 16.00 WIB / hari , ditambah waktu lembur rata-rata 63 jam / hari (hasil observasi)

b. Persiapan material

Material sudah tersedia dalam jumlah besar di masing-masing tempat penyimpanan (hasil observasi)

c. Alat penunjang di *base camp*

Alat penunjang di *base camp* berjumlah tetap, seperti : *loader* berjumlah 1 buah. Total waktu yang diperlukan *loader* untuk mengangkat material dari *stockpile* ke *bin* timbangan sekitar 5 menit (hasil observasi)

d. Perbedaan mutu beton

Untuk melayani pesanan beton dengan mutu beton yang berbeda, tidak ada perbedaan waktu yang signifikan. Dalam proses pencampuran beton, perusahaan sudah mempunyai *mix design* untuk setiap mutu beton yang dikehendaki, sehingga pada proses penimbangannya dapat ditentukan perbandingan material yang diperlukan (hasil observasi).

e. Pengisian di *batching plant*

Dibutuhkan waktu selama 15 menit, untuk pengisian campuran beton ke dalam *truck mixer* di *batching plant* (hasil observasi)

f. Jarak tempuh pengiriman

Jarak tempuh pengiriman digunakan untuk menentukan jumlah waktu yang diperlukan oleh truk dalam mengangkut campuran beton ke proyek pulang pergi. Jarak tempuh pengiriman didapatkan dari data yang tercatat di PT Jaya Readymix pada tahun 1997 (dokumen).

g. Pengecoran di proyek

Dibutuhkan waktu sekitar 20 menit per truknya dengan bantuan *concrete pump* (hasil observasi)

h. Pola pelayanan *customer*

Pola pelayanan *customer* bersifat acak tidak konstan, karena terdapat perbedaan jarak tempuh pengiriman, berdasarkan data *customer* (pemesan) di PT Jaya Readymix pada tahun 1997 (dokumen).

i. Jumlah tenaga kerja

Tidak terjadi penambahan maupun pengurangan tenaga kerja (dokumen).

Jumlah tenaga kerja yang ada meliputi:

- 1 orang *superintendent*
- 1 orang *superveyor*
- 1 orang *salesman*
- 1 orang *raw material*
- 4 orang teknisi
- 2 orang operator *Loader*
- 1 orang bagian umum
- 3 orang mekanik
- 12 orang sopir *truck mixer* termasuk operator pompa beton

j. Upah tenaga kerja

Upah tenaga kerja, disesuaikan dengan standart kerja

1.6. Metoda Pelaksanaan Penelitian

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

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah :

1.6.1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian tugas akhir kami adalah mengenai industri beton *ready mixed*.

1.6.2. Obyek Penelitian

Obyek penelitian yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah antrian *customer* pada industri beton *ready mixed* di PT. Jaya Readymix Yogyakarta, untuk disimulasikan agar didapatkan jumlah *truck mixer* yang efektif sehingga pengoptimalan pelayanan tercapai.

1.6.3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Data primer dan catatan tertulis

Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan pencatatan secara langsung selama penelitian di industri beton *ready mixed*, yakni kapasitas volume tiap pemesan, fasilitas pelayanan, data waktu selang kedatangan (*inter arrival time*), waktu pelayanan, dan lama proses produksi. Data yang diambil sebagai obyek penelitian adalah data selama 1 (satu) tahun berdasarkan catatan-catatan perusahaan pada tahun 1997. Data-data ini dikumpulkan pada saat produksi berjalan pada kapasitas reguler, yaitu antara pukul 08.00 sampai 16.00.

b) Wawancara

Yaitu pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung dengan PT. Jaya Readymix Yogyakarta, untuk melengkapi data mengenai prosedur pelayanan yang diberikan kepada pelanggan jasa beton *ready mixed*, rata-rata jumlah pelanggan per bulan dan jumlah fasilitas pelayanan.

c) Observasi

Yaitu dengan jalan mengadakan pengamatan langsung terhadap obyek yang diperlukan, untuk memperoleh data primer yang dibutuhkan pada penelitian.

1.6.4. Analisis simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo sering juga disebut dengan simulasi probabilistik. Sehingga memerlukan analisis distribusi probabilitas terlebih dahulu sebelum memasukkan *input* yang diperlukan dalam simulasi

1.6.4.1. Teknik menganalisa data dengan uji probabilitas

Setelah data terkumpul, maka dilakukan analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Test kecukupan data dan keseragaman data

Test kecukupan data untuk menetapkan berapa jumlah observasi yang seharusnya dilakukan dalam pengamatan (N'), sebelum test kecukupan data dimulai harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan dan derajat ketelitiannya. Untuk pengukuran biasanya akan diambil 95% ($k=2$) dan $s = 5\%$.

Test keseragaman data perlu kita lakukan terlebih dahulu sebelum kita mengolah data dan untuk mengetahui keseragaman data perhari. Test keseragaman data bisa dilaksanakan dengan cara visual dan atau mengaplikasikan peta kontrol. Test keseragaman data ini untuk menghilangkan data yang terlalu ekstrem (data yang terlalu besar atau data yang terlalu kecil).

b) Membuat distribusi frekuensi dan histogram frekuensi

Pembuatan distribusi dan histogram frekuensi untuk mempermudah dalam pengolahan data yang akan dilakukan, dengan cara mengelompokkan data pengamatan dan dibuat grafiknya.

c) Melakukan Uji Chi Kuadrat

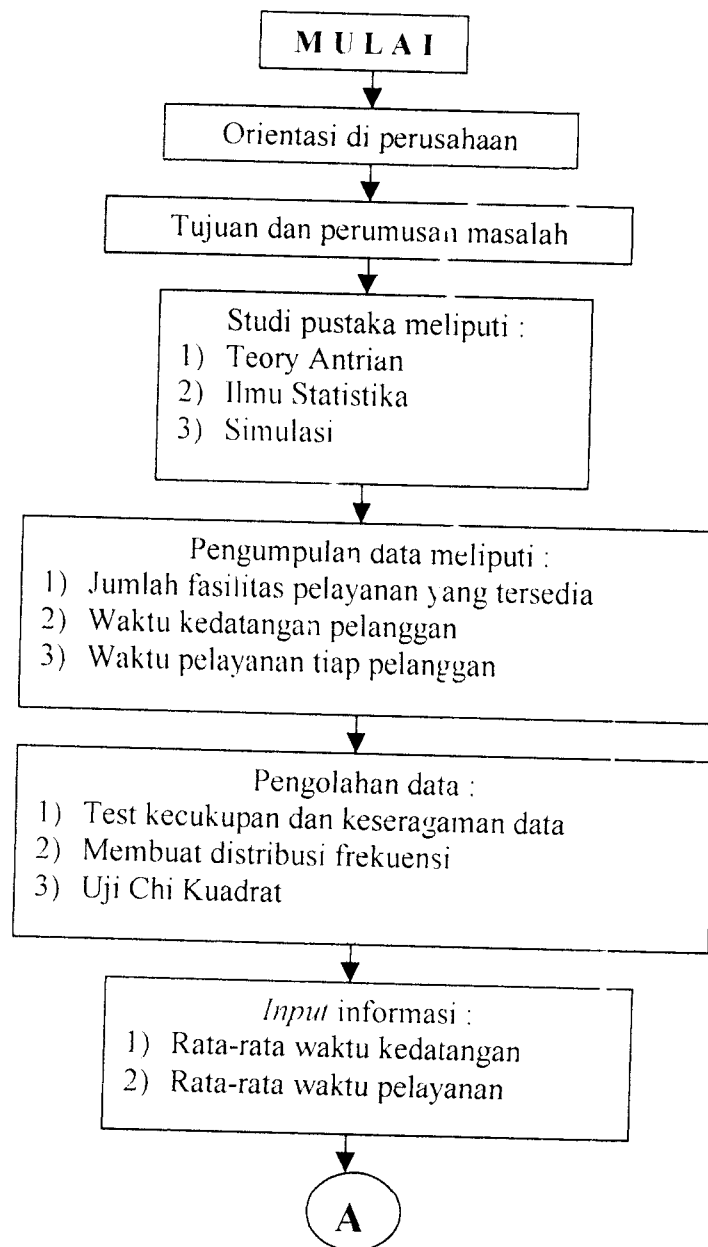
Tujuan dilakukan Uji Chi Kuadrat untuk membandingkan distribusi teoritis dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan (Distribusi Empiris), sehingga akan diketahui distribusi yang dipergunakan didalam deret antrian nantinya. Seperti distribusi Normal, Poisson dan Eksponensial.

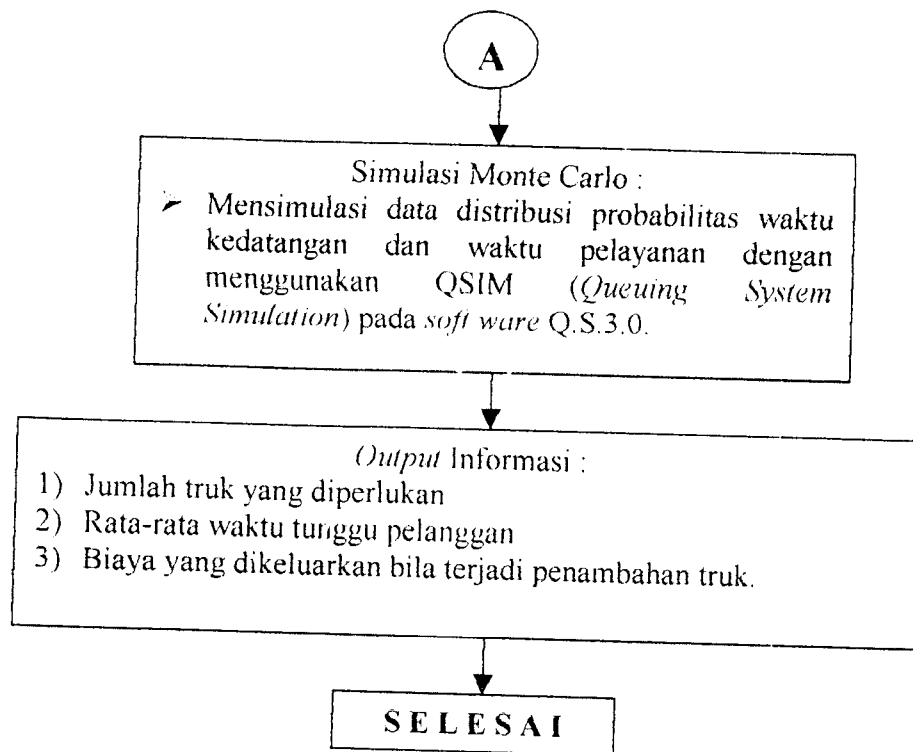
1.6.4.2. Teknik menganalisa data dengan simulasi program

Setelah semua *input* yang diperlukan sudah didapat, maka dilakukan simulasi dengan menggunakan *software* komputer Q.S.3.0. yakni QSIM (*Queuing System Simulation*) dengan memasukkan *input* tersebut.

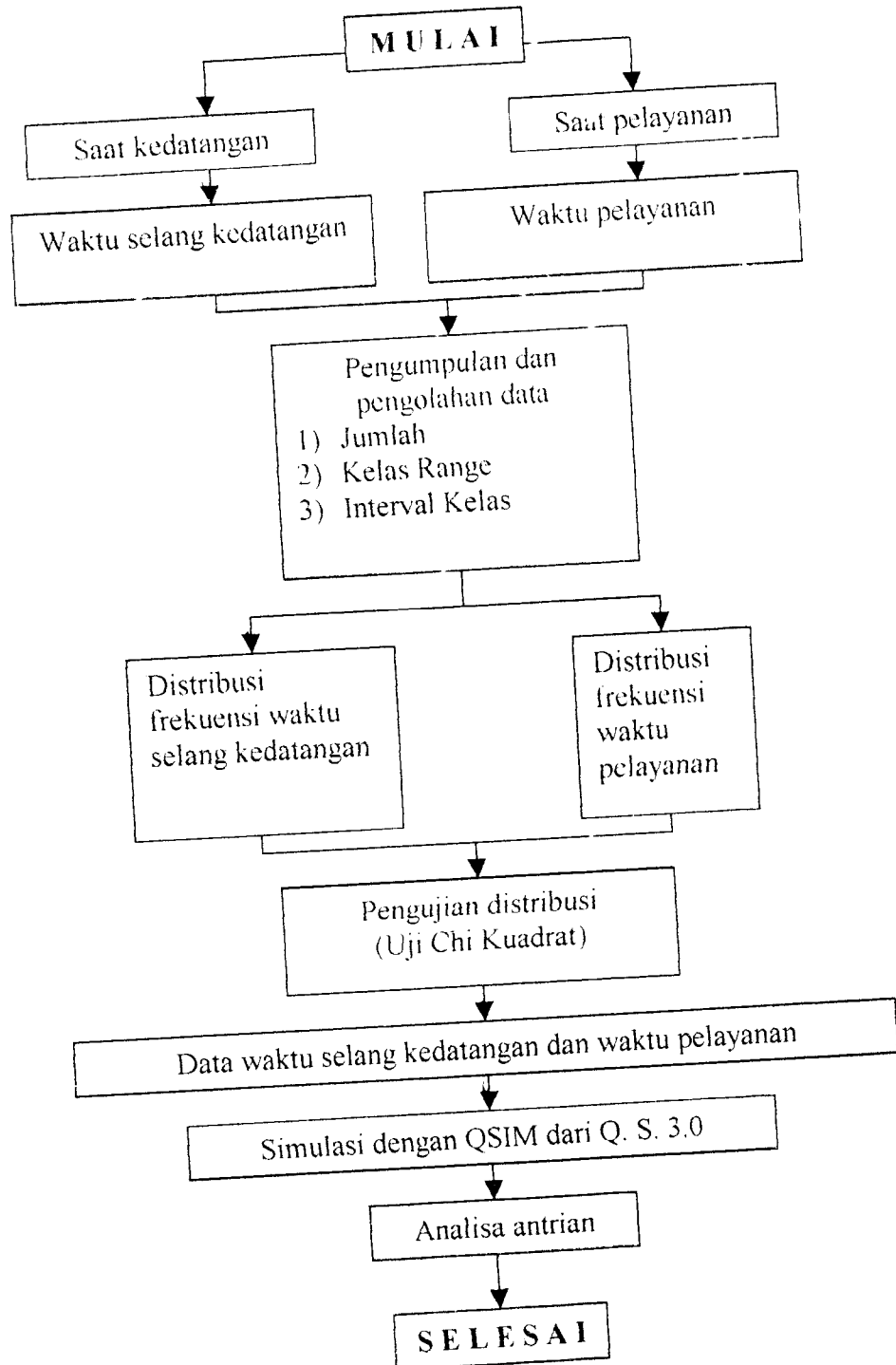
Output yang dihasilkan berupa rata-rata waktu tunggu dalam antrian, waktu tunggu maksimal dalam antrian, rata-rata panjang antrian yang terjadi, panjang antrian maksimal, prosentase waktu menganggur dan tingkat kegunaan dari fasilitas pelayanan.

Dari *output* yang dihasilkan dalam simulasi dapat ditentukan optimasi yang diinginkan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan pada kenyataan yang sesungguhnya. Untuk dapat menyelesaikan suatu pemecahan masalah simulasi antrian, dapat digambarkan secara garis besar dalam bagan metoda pelaksanaan penelitian dibawah ini :

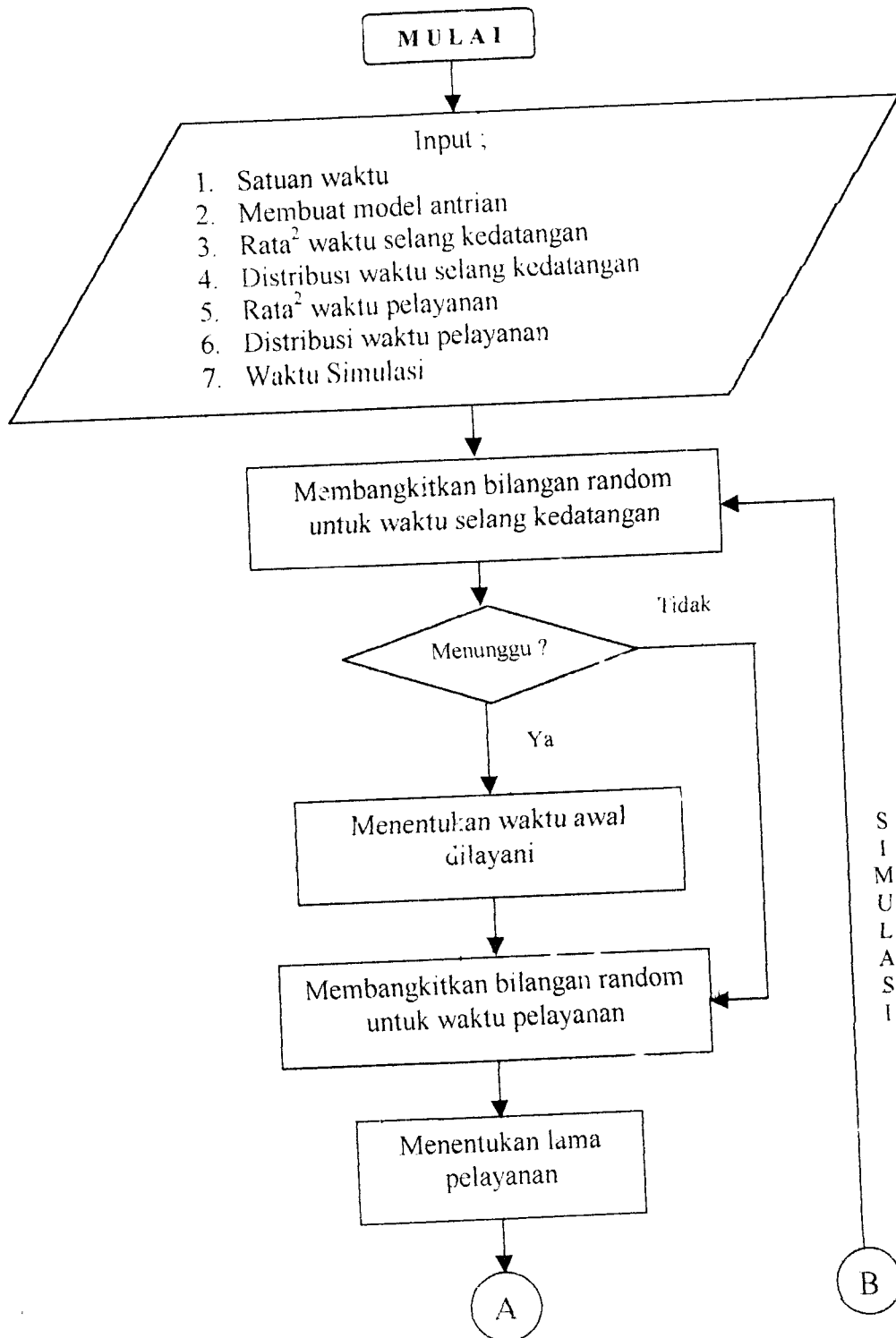


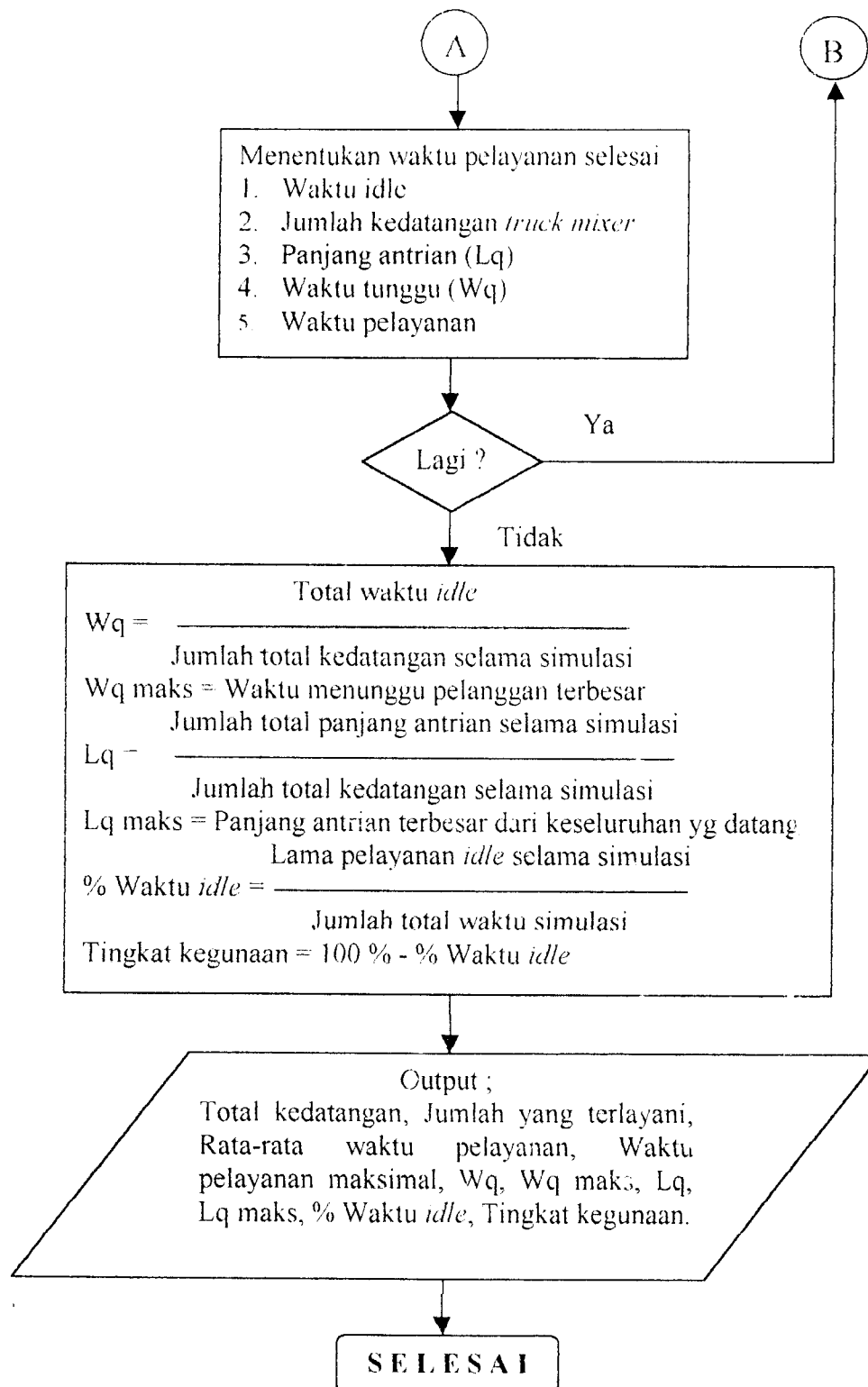


Gambar I.1. Bagan Metoda Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1.2. Bagan pengumpulan dan pengolahan data





Gambar 1.3. Flow Chart Simulasi dengan menggunakan QSIM pada *soft ware* QS version 3.0.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

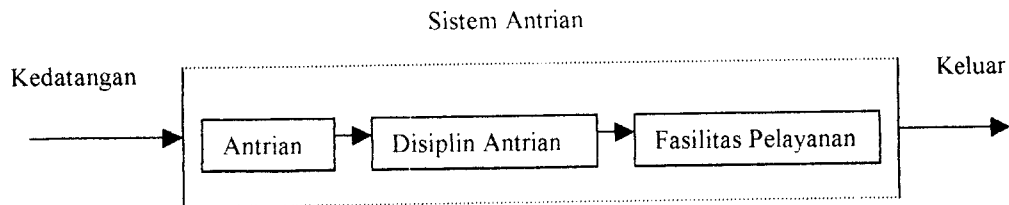
2.1. Teori Antrian

Menurut **Agus Ahyari, (1986)** ; Teori antrian atau sering disebut sebagai *waiting line theory*, atau *queuing theory* mulai dikembangkan oleh ahli matematik Denmark yang bernama A. K. Erlang, teori antrian mempunyai aplikasi yang luas untuk alat operasi manajemen/perusahaan. Persoalan-persoalan yang dapat diselesaikan dengan *waiting line theory* adalah bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani langganan dengan efisien. Didalam hal ini tentu saja diperhitungkan antara ekstra biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menambah fasilitas *service* baru dengan kerugian-kerugian konsumen karena harus menunggu apabila tidak diadakan penambahan fasilitas *service* yang baru.

2.2. Konsep dasar teori antrian

Menurut **Pangestu Subagyo, dkk, (1984)** ; Model antrian yang paling sederhana dibagi menjadi dua bagian dasar, yaitu suatu antrian tunggal dan sebuah pelayanan tunggal yang bisa juga disebut sebagai *single channel*.

Model *single channel* ini menerima individu-individu dari suatu populasi khusus, lebih jelasnya *single channel* bisa ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar II.1. Proses Sistem Antrian

2.3. Elemen-elemen pokok dalam sistem antrian

Elemen-elemen pokok dalam sistem antrian menurut **Pangestu Subagyo, dkk, (1984)** ;

a. Sumber Masukan

Sumber masukan dari sistem antrian dapat terdiri atas suatu populasi orang, barang, komponen atau kertas kerja yang datang pada sistem untuk dilayani.

b. Pola Kedatangan

Cara dengan mana individu-individu dari populasi memasuki sistem pola kedatangan (*arrival pattern*). Individu-individu mungkin datang dengan tingkat kedatangan (*arrival rate*) yang konstan ataupun acak/random (yaitu berapa banyak individu-individu per periode waktu).

c. Disiplin Antrian

Disiplin antrian menunjukkan pedoman keputusan yang digunakan untuk menyeleksi individu-individu yang memasuki antrian untuk dilayani terlebih dahulu (prioritas).

d. Kapanjangan Antrian

Banyaknya sistem antrian dapat menampungkan jumlah individu-individu yang relatif besar, tetapi ada beberapa sistem yang mempunyai kapasitas yang terbatas.

e. Pola Pelayanan

Waktu yang digunakan untuk melayani individu-individu dalam suatu sistem disebut waktu pelayanan (*service time*).

f. Keluaran (*exit*)

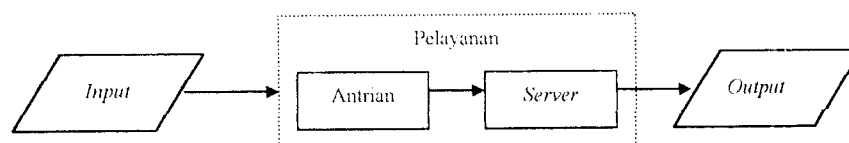
Sesudah seseorang (individu) selesai dilayani, dia keluar dari sistem.

2.4. Struktur Teori Antrian

Menurut **Pangestu Subagyo, dkk, (1984)** ; ada 4 metode struktur antrian yang terjadi dalam sistem antrian :

1) *Single Channel Single Phase*

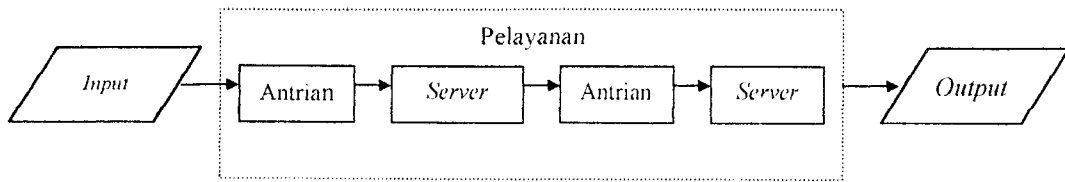
Model ini berarti hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan.



Gambar 11.2. *Single Channel - Single Phase*

2) *Single Channel - Multiple Phase*

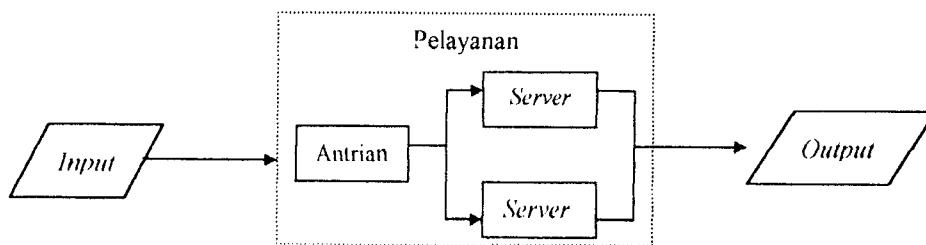
Model ini menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan namun hanya memiliki satu jalur untuk memasuki sistem.



Gambar II.3. *Single Channel - Multiple Phase*

3) *Multiple Channel - Single Phase*

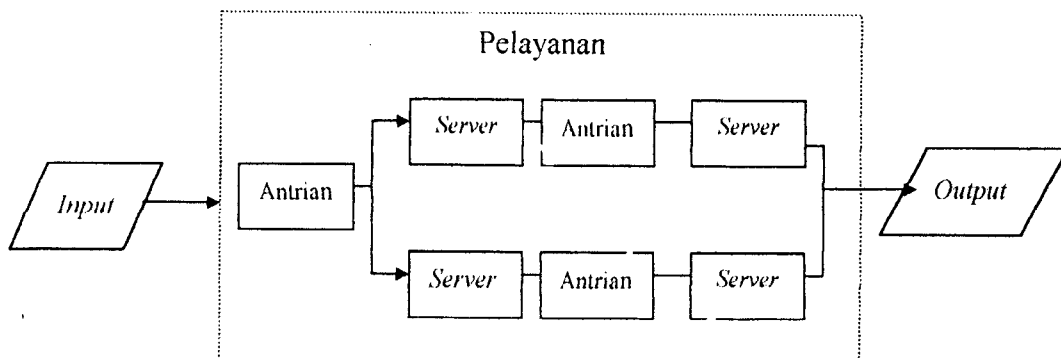
Artinya ada dua atau lebih fasilitas pelayanan yang dapat melayani secara bersama dengan satu stasiun pelayanan.



Gambar II.4. *Multiple Channel - Single Phase*

4) *Multiple Channel - Multiple Phase*

Bentuk ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap dengan beberapa stasiun pelayanan.



Gambar II.5. *Multiple Channel - Multiple Phase*

2.5. Model Teori Antrian

Menurut **Sandi S, (1991)** ; Model teori antrian adalah suatu model matematika dari antrian atau baris-baris penungguan yang diberikan, kadang-kadang model antrian dimungkinkan untuk memperoleh informasi tentang sistem ini secara analitis. Bila cara analitis ini tidak dimungkinkan, digunakan metode komputasi numerik untuk memecahkan persamaan-persamaan yang ada. Metode analitik menghasilkan solusi yang umum (*general*), sedangkan metode numerik memberikan hasil untuk setiap satu langkah penghitungan, dan kalkulasi akan terus diulang untuk memperluas rentang (*range*) solusi.

2.6. Model Antrian secara Analitis

Model antrian yang sering terjadi menurut **Richard I. Levin, et. all., (1993)** ;

A. Model jalur antrian tunggal, distribusi kedatangan Poisson, dan waktu pelayanan yang didistribusikan secara Eksponensial.

Model antrian ini akan berguna pada kondisi-kondisi berikut ini :

- 1) Jumlah kedatangan perunit waktu, berdistribusi Poisson.
- 2) Waktu pelayanan, berdistribusi Eksponensial.
- 3) Disiplin antrian, FCFS.
- 4) Pemanggilan populasi tak terbatas.
- 5) Ada satu saluran.
- 6) Tingkat rata-rata kedatangan lebih kecil daripada tingkat rata-rata pelayanan.
- 7) Ruang tunggu yang tersedia untuk pelanggan dalam antrian tak terbatas.

Persamaannya adalah :

$$\begin{aligned} Lq &= \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} & Ls &= \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \\ Wq &= \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} & Ws &= \frac{1}{\mu - \lambda} \\ Pw &= \frac{\lambda}{\mu} \end{aligned}$$

B. Model antrian saluran tunggal, distribusi kedatangan Poisson, dan distribusi waktu pelayanan.

Model antrian ini akan berguna pada kondisi-kondisi sebagai berikut :

- 1) Waktu pelayanannya tak terikat satu sama lain (lama pelayanan untuk pelanggan tertentu tidak mempengaruhi pelayanan untuk pelanggan lain).
- 2) Distribusi waktu pelayanan yang diterapkan untuk semua pelanggan selalu sama.
- 3) Rata-rata waktu pelayanan ($1/\mu$) dan varians waktu pelayanan (σ^2) diketahui.

Persamaannya adalah :

$$\begin{aligned} Lq &= \frac{\lambda^2 \mu^2 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2}{2\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)} & Ls &= Lq + \frac{\lambda}{\mu} \\ Wq &= \frac{Lq}{\lambda} & Ws &= Wq + \frac{1}{\mu} \\ Pw &= \frac{\lambda}{\mu} \end{aligned}$$

C. Model antrian saluran tunggal, distribusi kedatangan Poisson, dan waktu pelayanan yang didistribusikan secara Eksponensial, serta kapasitas tunggu yang terbatas.

Sehingga bila pelanggan dalam sistem mencapai jumlah maksimum kapasitas maka pelanggan berikutnya yang datang akan meninggalkan antrian dan tak kembali. Persamaan untuk model ini adalah :

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \frac{1 - (\lambda/\mu)}{1 - (\lambda/\mu)^{M+1}} & P_M &= (\lambda/\mu)^M \cdot P \\
 L_s &= \frac{P_w - M (\lambda/\mu) P_M}{1 - (\lambda/\mu)} & L_q &= L_s - \frac{\lambda(1 - P_M)}{\mu} \\
 W_s &= \frac{L_s}{\lambda(1 - P_M)} & W_q &= W_s - \frac{1}{\mu}
 \end{aligned}$$

D. Model antrian saluran ganda, distribusi kedatangan Poisson dan waktu pelayanan didistribusikan Eksponensial.

Model antrian ini berguna pada kondisi-kondisi berikut :

- 1) Jumlah kedatangan per unit waktu, berdistribusi Poisson.
- 2) Waktu pelayanan, berdistribusi Eksponensial.
- 3) Disiplin antrian, FCFS.
- 4) Pemanggilan populasi tak terbatas.
- 5) Antrian tak terbatas hanya pada satu saluran.
- 6) Rata-rata tingkat kedatangan lebih kecil daripada tingkat pelayanan keseluruhan atau penjumlahan rata-rata tingkat pelayanan tiap saluran.
- 7) Ruang tunggu yang tersedia tak terbatas.

Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P_w &= \frac{1}{k!} \left[\frac{\lambda}{\mu} \right]^k \frac{k\mu}{k\mu - \lambda} P_0 & L_q &= L_s - \frac{\lambda}{\mu} \\
 L_s &= \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu} \\
 W_s &= \frac{L_s}{\lambda} & W_q &= \frac{L_q}{\lambda}
 \end{aligned}$$

2.7. Model Antrian secara Numeris

Menurut **Sandi S, (1991)** ; Bila model matematika dari suatu sistem antrian tidak dapat dimungkinkan untuk memperoleh informasi secara analitis, maka model tersebut dapat diselesaikan secara numeris, teknik khusus yang disebut simulasi akan memecahkan persamaan-persamaan model langkah demi langkah. Hasilnya adalah nilai pada setiap langkah penghitungan menggambarkan keadaan sistem yang dimodelkan pada saat itu.

2.8. Simulasi

- 1) Menurut **Richard I. Levin, et. all., (1993)** ; Simulasi merupakan prosedur kuantitatif yang menggambarkan suatu proses dengan mengembangkan modelnya dan menetapkan serangkaian uji coba terencana untuk memprediksi tingkah laku proses sepanjang waktu. Pengamatan uji coba ini mirip dengan pengamatan atas proses yang sesungguhnya akan bereaksi terhadap perubahan tertentu, kita dapat merekayasa perubahan itu dalam model dan mensimulasi reaksinya, sebagai contoh dalam kegiatan manufaktur simulasi digunakan untuk memecahkan masalah penjadualan produksi, model inventori dan prosedur perawatan, untuk perencanaan kapasitas, merencanakan kebutuhan sumber daya dan perencanaan proses. Dalam kegiatan jasa simulasi digunakan secara lebih untuk menganalisa sistem antrian.
- 2) Menurut **Pangestu Subagyo, dkk, (1984)** ; Simulasi adalah duplikat atau abstraksi dari persoalan dalam kehidupan nyata ke dalam model-model matematika. Dalam hal ini biasanya dilakukan penyederhanaan, sehingga pemecahan dengan model-model matematika bisa dilakukan. Simulasi sering

digunakan dalam pemecahan masalah antrian dengan mengimitasi garis tunggu dengan menggunakan angka-angka sehingga keputusan yang dibuat bisa mendekati dunia nyata. Pemecahan masalah dengan model simulasi biasanya dilakukan dengan memakai komputer, sebab banyak hal-hal atau perhitungan-perhitungan yang terlalu rumit dihitung dengan tangan. Namun untuk masalah yang sangat sederhana bisa juga diselesaikan tanpa komputer.

3) Menurut **Muslich, (1993)** ; Simulasi adalah suatu alat yang fleksibel dari metode kuantitatif. Umumnya simulasi ini cocok bila diterapkan untuk menganalisa masalah yang rumit dari sistem, sedangkan penggunaan teknik analisis yang ada sangat terbatas. Simulasi juga berguna untuk mengetahui pengaruh atau akibat suatu keputusan dalam jangka waktu tertentu. Simulasi juga banyak dimanfaatkan untuk melakukan analisis “ *What-if* ” dari seperangkat parameter dan keputusan. Ditambahkan oleh Muslich (1993), ada 5 tahapan dalam melakukan simulasi, yaitu :

- a) **Formulasi masalah** : Tahap pertama ini adalah menentukan tujuan, asumsi dan kendala-kendalanya.
- b) **Menentukan apakah simulasi layak dilakukan** : setelah memformulasikan masalah, kemudian memeriksa metode yang penyelesaian layak seperti deciontree, linear proqraming dan lain-lain, tetapi jika pendekatan metode tersebut tidak memenuhi tujuannya, mungkin simulasi merupakan alternatif yang lebih baik.
- c) **Menyusun modelnya** : model simulasi dapat dimulai dengan suatu representasi sistem, yaitu dengan mengidentifikasi komponen-

komponen pokok sistem kedalam formulasi matematik atau program komputer.

- d) **Menvalidasi model** : meyakinkan model simulasi mencerminkan suatu sistem yang sebenarnya yaitu dengan jalan mengetesnya dengan data historis dan membandingkan hasil simulasi dengan hasil sebenarnya.
 - e) **Menerapkan model dan menganalisa hasilnya** : setelah validasi model dilakukan, model simulasi perlu dicoba dengan memberikan nilai terhadap parameteranya. Dan jika *ouput* dari simulasi ini setelah dianalisis sesuai dengan tujuannya, maka model simulasi dapat diperlukan. Tetapi jika tujuan tidak terpenuhi mungkin perlu mengubah desain dan formulasi modelnya.
- 4) Alasan terpenting dalam menggunakan simulasi menurut **Richard I. Levin, et. all., (1993)** adalah :
- a) Simulasi adalah merupakan satu-satunya metode yang tersedia karena lingkungan sangat kompleks.
 - b) Model simulasi lebih sederhana untuk digunakan dan dimengerti dan biayanya tidak terlalu mahal.
 - c) Simulasi memungkinkan pembuatan keputusan untuk mengatur percobaan-percobaan dari suatu model yang akan membantu dalam memahami perilaku proses.
 - d) Bila dilakukan observasi yang mendalam akan terlalu banyak memakan waktu.

- 5) Menurut **Richard I. Levin, et. all., (1993)** ; Penggunaan simulasi sebagai pengisi kekosongan teknik lain yang lebih baik seperti apapun, memiliki sejumlah kelemahan-kelemahan, antara lain :
- a) Simulasi tidak persis, karena bukan merupakan proses optimasi dan tidak menghasilkan jawaban tetapi hanya memberikan suatu kumpulan tanggapan sistem atas berbagai kondisi operasi. Kelemahan ini sulit diukur.
 - b) Model simulasi yang bagus mungkin sangat mahal. Sering diperlukan waktu bertahun-tahun untuk mengembangkan model perencanaan usaha yang berguna.
 - c) Tidak semua situasi dapat dievaluasi dengan simulasi. Hanya situasi yang melibatkan ketidakpastian dan tanpa komponen acak yang dapat disimulasikan.
 - d) Model memberikan suatu cara observasi pemecahan tetapi tidak memberikan teknik pemecahan. Manajer harus mencari sendiri pendekatan pemecahan yang mereka ingin uji.

2.9. Model simulasi

Menurut **Sandi S. (1991)** ; ada beberapa macam model simulasi, diantaranya sebagai berikut :

a) Model Simulasi Tipe *Stochastic*

Model ini kadang-kadang juga disebut sebagai simulasi Monte Carlo. Di dalam proses stochastic sifat-sifat keluaran (*output*) dari proses ditentukan

berdasarkan dan merupakan bagian hasil dari konsep random (acak). Meskipun *output* yang diperoleh dapat dinyatakan dengan rata-rata, namun kadang-kadang ditunjukkan pula pola penyimpangan.

b) Model Simulasi yang *Deterministik*

Pada model ini tidak diperhatikan unsur random, sehingga pemecahan menjadi sederhana. Contoh aplikasi dari model ini adalah dalam *dispatching*, *sequencing*, dan *plant layout*.

Model *Stochastic* adalah kebalikan dari model deterministik, sehingga keduanya bersifat saling meniadakan.

2.10. Model-model keputusan antrian

Menurut **Hamdy A. Taha, (1997)** ; Penggunaan teori antrian dalam praktek melibatkan dua aspek utama, yaitu :

- 1) Pemilihan model matematis yang sesuai yang akan mewakili sistem secara memadai dengan tujuan menentukan ukuran kinerja sistem tersebut.
- 2) Penerapan sebuah model keputusan yang didasari oleh ukuran kinerja sistem tersebut untuk maksud perancangan sarana pelayanan tersebut.

2.11. Biaya – biaya dalam sistem antrian

Menurut **Hamdy A. Taha (1997)** ; Dalam sistem antrian dikenal dua biaya yang berkaitan yaitu biaya tidak langsung (*indirect cost*) pada individu-individu yang menunggu dan biaya langsung (*direct cost*) untuk penyediaan pelayanan.

Komponen-komponen dari kedua biaya tersebut adalah :

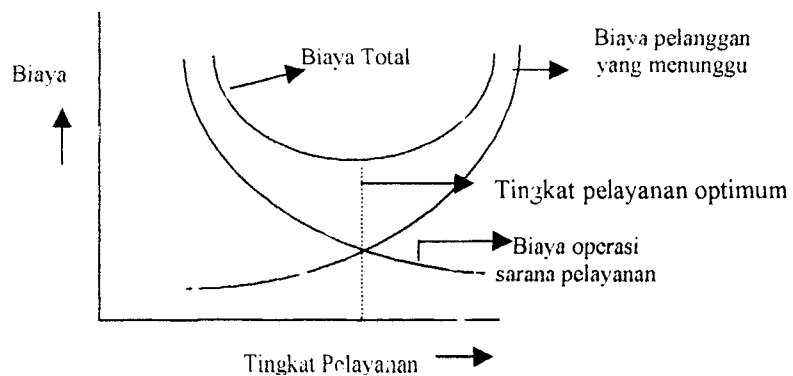
a) Biaya menunggu.

Biaya-biaya menunggu mencakup biaya menganggurnya karyawan, kehilangan pelanggan, kehilangan penjualan, kemacetan sistem atau kehilangan kepercayaan. Biaya menunggu tidak selalu mudah ditentukan bahkan sangat sulit pada kasus-kasus tertentu.

b) Biaya pelayanan

Biaya pelayanan meliputi semua biaya yang dikeluarkan untuk melayani pelayanan, biaya ini mencakup biaya investasi fasilitas, biaya pemeliharaan, biaya latihan dan biaya variabel seperti gaji karyawan. Penambahan fasilitas pelayanan dapat mengurangi biaya menunggu.

Gambar di bawah ini menunjukkan hubungan antara tingkat pelayanan dengan biaya menunggu.



Gambar II.6. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan (Hamdy A. Taha, 1997)

2.12. Model Tingkat Aspirasi

Pendapat **Hamdy A. Taha, (1997)** ; Model tingkat aspirasi menyadari kesulitan dalam mengestimasi parameter biaya, dan karena itu model ini didasari oleh

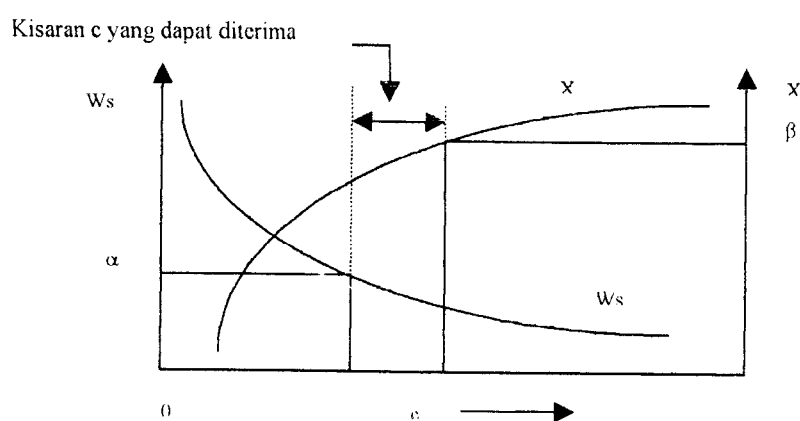
analisis yang lebih sederhana. Model ini secara langsung memanfaatkan karakteristik yang terdapat dalam sistem yang bersangkutan dalam memutuskan nilai-nilai optimal dari parameter perancangan. Optimalitas disini dipandang dalam arti memenuhi tingkat aspirasi tertentu yang ditentukan oleh pengambil keputusan. Tingkat aspirasi didefinisikan sebagai batas atas dari nilai-nilai ukuran yang saling bertentangan yang ingin diseimbangkan oleh pengambilan keputusan tersebut.

Dalam model pelayan berganda dimana kita perlu menentukan jumlah pelayan c yang optimum, dua ukuran yang saling bertentangan adalah :

- 1) Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem W_s .
- 2) Prosentase waktu menganggur para pelayan X .

Kedua ukuran ini mencerminkan aspirasi pelanggan dan pelayan. Anggaphlah tingkat aspirasi (batas atas) untuk W_s dan X diketahui α dan β . Maka metode tingkat aspirasi dapat diekspresikan secara matematis sebagai berikut :

$$W_s \leq \alpha \text{ dan } X \leq \beta$$



Gambar II.7. Jumlah Optimal Pelayan dengan menggunakan Tingkat Aspirasi (Hamdi A.Taha, 1997)

2.13. Simulasi Monte Carlo

Menurut **Muslich (1993)** ; Simulasi Monte Carlo ini hakekatnya adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan outcome dari suatu distribusi probabilitas. Bilangan random yang digunakan dalam metode ini dapat berasal dari berbagai sumber yang menunjukkan kerandoman yang diperlukan. Khususnya dapat diperoleh dari 2 sumber, yaitu :

- 1) Untuk penyelidikan yang luas bergantung pada komputer yang dapat menampilkan bilangan random.
- 2) Untuk penyelidikan yang sederhana biasanya menggunakan bilangan-bilangan dari suatu tabel bilangan random.

2.14. Distribusi Probabilitas

Menurut **Montgomery, D.C., (1990)** ; Distribusi probabilitas adalah model matematika yang menghubungkan nilai variabel dengan probabilitas terjadinya nilai itu didalam populasi. Ada dua macam distribusi probabilitas, yaitu :

1) Distribusi Kontinyu

Apabila variabel yang diukur dinyatakan dalam skala kontinyu, distribusi probabilitasnya dinamakan distribusi kontinyu.

2) Distribusi Diskrit

Apabila variabel yang diukur hanya dapat menjalani nilai-nilai tertentu, seperti bilangan bulat 0, 1, 2, 3... dst, distribusi probabilitasnya dinamakan distribusi diskrit.

2.15. Macam-macam distribusi Diskrit dan Kontinyu

Menurut **Richard I. Levin, et. all., (1993)** ; ada beberapa jenis distribusi probabilitas, baik yang diskrit maupun yang kontinyu yang sering digunakan dalam Ilmu Manajemen dan Operasional Riset diantaranya, yaitu :

1) Distribusi Poisson

Distribusi ini digunakan untuk menggambarkan distribusi kedatangan per unit waktu pada fasilitas produksi meliputi kedatangan kendaraan pada gerbang tol, kedatangan pengendara sepeda motor pada pompa bensin. Situasi tersebut dapat digambarkan dengan variabel acak diskrit berupa bilangan bulat bernilai non negatif 0, 1, 2, 3,... dst.

$$P(X) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$P(X)$ = probabilitas tepat terjadinya x .

λ = jumlah kejadian per interval waktu.

2) Distribusi Eksponensial

Bila jumlah kedatangan per unit waktu digambarkan oleh distribusi poisson, maka interval waktu (waktu selang dua kedatangan berurutan) dapat digambarkan dengan distribusi eksponensial. Meskipun distribusi poisson adalah diskrit, distribusi eksponensial adalah kontinyu. Hal ini karena waktu selang kedatangan tidak harus merupakan jumlah unit waktu yang bulat. Karakteristik distribusi eksponensial adalah digunakan untuk menggambarkan distribusi waktu pada fasilitas produksi dengan mengasumsikan bahwa waktu pelayanan bersifat acak. Artinya waktu untuk melayani pendatang tidak tergantung dari banyaknya

waktu yang telah dihabiskan untuk melayani pendatang sebelumnya, dan tidak tergantung pada jumlah pendatang yang sedang menunggu untuk dilayani.

$$P(t) = \mu e^{-\mu t}$$

$$P(T < t) = 1 - e^{-\mu t}$$

$P(T < t)$ = probabilitas pelayanan akan kurang atau sama dengan t

3) Distribusi Normal

Distribusi ini mempunyai kedudukan penting dalam Ilmu Manajemen, hal ini karena distribusi normal mempunyai sifat yang membuatnya dapat digunakan pada berbagai situasi manajerial dimana pengambil keputusan harus membuat keputusan berdasarkan sampel, selain itu distribusi ini dapat menangani distribusi yang didapat dari observasi.

2.16. Distribusi Frekuensi

- 1) Menurut **Sudjana, (1992)** ; Data yang diperoleh dari hasil penelitian atau hasil pengujian terhadap suatu obyek biasanya dibuat dalam bentuk angka-angka yang pada umumnya tidak tersusun dan masih merupakan bahan mentah yang perlu pengolahan. Penyebaran angka-angka yang masih mentah, tidak dapat memberikan informasi kepada yang melihatnya sehingga diperlukan teknik pengolahan supaya data yang terkumpul memberikan arti. Oleh karena itu data yang terkumpul perlu disusun skor yang dimulai dari skor yang paling rendah sampai ke skor yang paling tinggi.

2) Menurut **J. Supranto, (1998)** : Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas interval yang sama, maka dilakukan langkah sebagai berikut :

1) Menentukan rentang (R) ;

$$R = X_n - X_1$$

Ket ;

X_n = nilai observasi terbesar

X_1 = nilai observasi terkecil

2) Menentukan jumlah kelas interval yang diperlukan.

Banyaknya kelas sebaiknya antara 7 dan 15, paling banyak 20. (tidak ada aturan umum yang menentukan jumlah kelas). Seseorang bernama **H.A. Sturges** pada tahun 1926 menulis artikel dengan judul : *“The choice of a class interval”* dalam *Journal of the American Statistical Association*, mengemukakan suatu rumus untuk menentukan banyaknya kelas, sebagai berikut ;

$$K = 1 + 3,322 \log N$$

Ket ;

K = banyaknya kelas

N = banyaknya nilai observasi

Rumus tersebut diberi nama **Kriterium Sturges** dan merupakan suatu ancar-ancar tentang banyaknya kelas.

3) Menentukan interval kelas yaitu :

$$I = \frac{R}{K}$$

Dengan, I = interval kelas

2.17. Distribusi frekuensi relatif kumulatif

Menurut **Sudjana, (1992)** ; Daftar distribusi frekuensi dengan banyak data biasanya tidak dinyatakan dalam frekuensi sebenarnya atau frekuensi mutlak, melainkan dinyatakan dalam persen. sehingga didapat daftar distribusi frekuensi relatif. Dan bila dijumlahkan selangkah demi selangkah maka dinamakan distribusi frekuensi kumulatif untuk frekuensi mutlak dan frekuensi relatif kumulatif untuk distribusi frekuensi relatif.

2.18. Histogram dan Poligon frekuensi

Perbedaan Histogram dan Poligon menurut **Spiegel M.R., (1996)**, adalah :

1. Histogram frekuensi terdiri dari himpunan siku empat yang mempunyai :
 - a) Alas pada sumbu mendatar (sumbu X) dengan pusat markah kelas dan panjang sama dengan ukuran kelas.
 - b) Luas sebanding terhadap frekuensi kelas.
2. Poligon frekuensi adalah grafik dari frekuensi kelas yang dirajah terhadap markah kelas. Ini dapat diperoleh dengan cara menghubungkan titik tengah dari puncak siku empat dalam histogram.

2.19. Uji Chi Kuadrat

Langkah-langkah melakukan uji Chi Kuadrat, dikelompokkan oleh **Spiegel M.R., (1996)**, sebagai berikut :

1. Membuat distribusi frekuensi pada data hasil penelitian.
2. Menentukan frekuensi yang diharapkan dari sampel (n_i).

Yaitu menghitung nilai tengah dari distribusi frekuensi hasil pengamatan (n_i) kemudian dilakukan penyamaan antara nilai tengah yang diperoleh dengan distribusi probabilitas teoritis yang diharapkan sehingga didapatkan frekuensi yang diharapkan (e_i). Peraturan umum yang harus dipenuhi jika frekuensi yang diharapkan/frekuensi teoritis (e_i) dalam setiap interval tidak lebih besar dari 5 maka dilakukan penggabungan beberapa interval sampai peraturan ini dipenuhi.

3. Melakukan test kebaikan suai dengan Uji Chi Kuadrat, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a) Menentukan pengujian distribusi (hipotesa) terhadap distribusi tertentu.

b) Taraf signifikasi α

Nilai taraf signifikasi yang digunakan adalah 5 %.

c) Derajat kebebasan

$$v = K - 1$$

ket ; v = derajat kebebasan

K = banyaknya sampel (kelas)

d) Nilai kritis

$$X^2_{(tabel)} = X_{\alpha, v} \Rightarrow \text{tabel statistik}$$

e) Nilai Uji Chi Kuadrat.

$$X^2_{(hitung)} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i}$$

Ket ;

n_i = frekuensi observasi

e_i = frekuensi harapan

K = banyaknya kelas

Jika dalam hipotesa X^2 yang dihitung lebih besar dari suatu nilai kritis tertentu, maka frekuensi yang diobservasikan berbeda nyata dari frekuensi yang diharapkan.

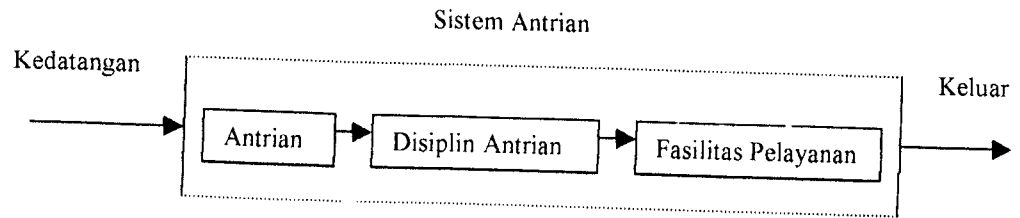
BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Teori Antrian

Kegiatan antrian sering kita jumpai dan tidak pernah lepas dari aktifitas diri kita baik untuk memenuhi kebutuhan jasmani maupun kebutuhan rohani. Misalnya kebutuhan jasmani adalah antri berbelanja di pasar atau supermarket, antri pembayaran rekening telepon atau pembayaran rekening air, sedangkan untuk kebutuhan rohani seperti kita menunggu giliran mengambil air wudhu di masjid-masjid untuk menunaikan shalat wajib berjamaah. Deret antrian juga bisa ditemukan di industri-industri baik itu pada sektor industri manufaktur maupun sektor industri jasa, di sektor industri bukan hanya manusia saja yang mengalami deret antrian tetapi benda kerja dan informasi juga bisa mengalami hal yang sama, contoh benda kerja adalah tumpukan barang diatas truk akan antri bila barang tersebut akan diturunkan, begitu juga pesawat terbang harus antri dalam deretan untuk menggunakan landasan, bahkan terkadang pesawat harus berputar-putar beberapa waktu diatas udara untuk menunggu pengosongan landasan, contoh antrian lainnya yaitu mobil yang berhenti di *traffic light*, peralatan-peralatan yang menunggu diservis, pelanggan yang menunggu pelaksanaan pembangunan pada jasa layanan kontraktor dan lain sebagainya yang terkadang melelahkan bagi kita yang mengalaminya.

3.1.1. Konsep dasar teori antrian



Gambar III.1. Proses Sistem Antrian

Kedatangan adalah populasi yang memasuki sistem antrian untuk mendapatkan jasa pelayanan. Populasi dapat segera menerima pelayanan apabila antrian sedang kosong atau tidak ada yang menunggu, dan akan menuju fasilitas pelayanan berdasarkan sistem pelayanan yang berlaku. Sesudah pelayanan lengkap populasi akan keluar dari sistem.

3.1.2. Elemen-elemen pokok dalam sistem antrian

Elemen-elemen pokok dalam sistem antrian pada industri beton *ready mixed* :

a. Sumber Masukan

Sumber masukan dari sistem antrian di industri beton *ready mixed* berupa sejumlah *customer* yang memesan campuran beton siap tuang dengan mutu beton tertentu.

b. Pola Kedatangan

Pola kedatangan (*arrival pattern*) *customer* yang memasuki sistem antrian pada industri beton *ready mixed*, datang dengan tingkat kedatangan (*arrival rate*) yang acak (yaitu berapa banyak individu-individu per periode waktu).

c. Disiplin Antrian

Perusahaan industri beton *ready mixed*, didalam menerima pesanan beton *ready mixed* berdasarkan pada ketentuan pertama datang pertama dilayani, atau dengan istilah FIFO (first in first out).

d. Kepanjangan Antrian

Kapasitas sistem pada industri beton *ready mixed*, sangat dibatasi oleh jumlah *truck mixer* yang ada, bila kapasitas 1 truk = 5 m^3 dan jumlah truk 9 unit, berarti sistem mampu melayani pelayanan sebanyak 45 m^3 sekaligus.

e. Pola Pelayanan

Pola pelayanan pada industri beton *ready mixed*, didalam melayani *customer* dalam suatu sistem tergantung daripada jarak tempuh pengiriman sehingga waktu pelayanan bersifat acak.

f. Keluaran (*exit*)

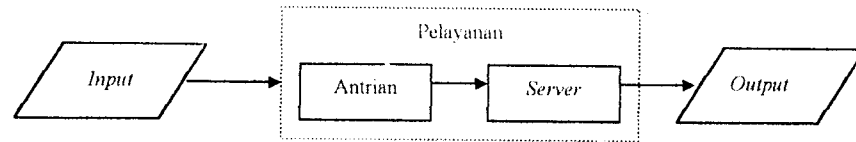
Sesudah *customer* selesai dilayani, *customer* keluar dari sistem.

3.1.3. Struktur Teori Antrian

Berdasarkan pada sifat proses pelayanan, fasilitas pelayanan dalam susunan *channel* (*single* atau *multiple*) dan *phase* (*single* atau *multiple*) yang akan membentuk berbagai struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah *phase* berarti tahap-tahap yang harus dilalui para individu-individu agar pelayanan dinyatakan lengkap.

Metode struktur antrian yang terjadi dalam sistem antrian pada industri beton *ready mixed* dengan menggunakan susunan : *Single Channel Single Phase*.

Model ini berarti hanya ada satu jalur atau tempat untuk memasuki sistem pelayanan dan tidak dapat melayani pesanan selain pemesanan beton *ready mixed*.



Gambar III.2. *Single Channel - Single Phase*

3.1.4. Model Teori Antrian

Pembedaan dalam model matematika dapat dibedakan dalam metode analitis dan metode numeris. Untuk mendapatkan jumlah *truck mixer* yang efektif, tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan metode analitis, karena untuk mencapai pengoptimalan pelayanan, diperlukan proses perulangan untuk suatu model matematika, maka model antrian yang dapat diterapkan pada industri beton *ready mixed* hanya dapat diselesaikan dengan simulasi atau model antrian secara numeris.

3.1.4.1. Model Antrian secara Numeris

Metode numeris melibatkan penggunaan prosedur-prosedur komputasi untuk menyelesaikan persamaan-persamaan yang ada. Bila model matematika dari suatu sistem antrian tidak dapat dimungkinkan untuk memperoleh informasi secara analitis, maka model tersebut dapat diselesaikan secara numeris, teknik khusus yang disebut simulasi akan memecahkan persamaan-persamaan model langkah demi langkah. Hasilnya adalah nilai pada setiap langkah penghitungan menggambarkan keadaan sistem yang dimodelkan pada saat itu.

A. Simulasi

Simulasi adalah duplikat atau abstraksi dari persoalan dalam kehidupan nyata ke dalam model-model matematika. Dalam hal ini biasanya dilakukan penyederhanaan, sehingga pemecahan dengan model-model matematika bisa dilakukan. Simulasi sering digunakan dalam pemecahan masalah antrian dengan mengimitasi garis tunggu dengan menggunakan angka-angka sehingga keputusan yang dibuat bisa mendekati dunia nyata. Pemecahan masalah dengan model simulasi biasanya dilakukan dengan memakai komputer, sebab banyak hal-hal atau perhitungan-perhitungan yang terlalu rumit dihitung dengan tangan. Namun untuk masalah yang sangat sederhana bisa juga diselesaikan tanpa komputer.

Alasan terpenting dalam menggunakan simulasi adalah :

- 1) Simulasi adalah merupakan satu-satunya metode yang tersedia karena lingkungan sangat kompleks.
- 2) Model simulasi lebih sederhana untuk digunakan dan dimengerti dan biayanya tidak terlalu mahal.
- 3) Simulasi memungkinkan pembuatan keputusan untuk mengatur percobaan-percobaan dari suatu model yang akan membantu dalam memahami perilaku proses.
- 4) Bila dilakukan observasi yang mendalam akan terlalu banyak memakan waktu.

Penggunaan simulasi sebagai pengisi kekosongan teknik lain yang lebih baik seperti apapun, juga memiliki sejumlah kelemahan dan kita harus menyadari kelemahan-kelemahan dalam pendekatan simulasi tersebut, antara lain :

- 1) Simulasi tidak persis, karena bukan merupakan proses optimasi dan tidak menghasilkan jawaban tetapi hanya memberikan suatu kumpulan tanggapan sistem atas berbagai kondisi operasi. Kelemahan ini sulit diukur.
- 2) Model simulasi yang bagus mungkin sangat mahal. Sering diperlukan waktu bertahun-tahun untuk mengembangkan model perencanaan usaha yang berguna.
- 3) Tidak semua situasi dapat dievaluasi dengan simulasi. Hanya situasi yang melibatkan ketidakpastian dan tanpa komponen acak yang dapat disimulasikan.
- 4) Model memberikan suatu cara observasi pemecahan tetapi tidak memberikan teknik pemecahan. Manajer harus mencari sendiri pendekatan pemecahan yang mereka ingin uji.

B. Model Simulasi Tipe *Stochastic*

Model ini kadang-kadang juga disebut sebagai simulasi Monte Carlo. Di dalam proses stochastic sifat-sifat keluaran (*output*) dari proses ditentukan berdasarkan dan merupakan bagian hasil dari konsep random (acak). Meskipun *output* yang diperoleh dapat dinyatakan dengan rata-rata, namun kadang-kadang ditunjukkan pula pola penyimpangan.

3.1.5. Model-model keputusan antrian

Pemilihan satu model antrian yang sesuai hanya dapat memberikan data ukuran-ukuran kinerja yang menjabarkan perilaku sistem yang bersangkutan.

Penggunaan teori antrian dalam praktek melibatkan dua aspek utama, yaitu :

- 1) Pemilihan model matematis yang sesuai yang akan mewakili sistem secara memadai dengan tujuan menentukan ukuran kinerja sistem tersebut.
- 2) Penerapan sebuah model keputusan yang didasari oleh ukuran kinerja sistem tersebut untuk maksud perancangan sarana pelayanan tersebut.

Secara umum, sebuah model biaya dalam antrian berusaha menyeimbangkan biaya menunggu dengan biaya kenaikan tingkat pelayanan yang saling bertentangan.

A. Biaya – biaya dalam sistem antrian

Dalam sistem antrian dikenal dua biaya yang berkaitan yaitu biaya tidak langsung (*indirect cost*) pada individu-individu yang menunggu dan biaya langsung (*direct cost*) untuk penyediaan pelayanan. Komponen-komponen dari kedua biaya tersebut pada industri beton *ready mixed* adalah :

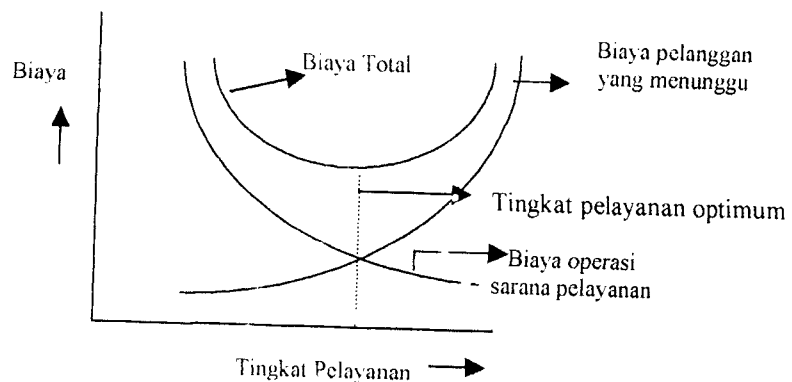
a) Biaya menunggu.

Biaya yang diakibatkan oleh keterbatasan pelayanan, bagi kontraktor mengakibatkan penundaan pekerjaan pengecoran, seharusnya dilakukan pengecoran, tertunda akibat keterbatasan jumlah *truck mixer* yang tersedia, bagi industri beton *ready mixed* akan kehilangan penjualan, kehilangan kepercayaan *customer* dan kerugian waktu yang diakibatkan oleh lamanya pengecoran dilapangan karena keterbatasan dan kemampuan tenaga kerja atau juga alat penunjang dilapangan yang tidak memadai sehingga menghambat pengiriman selanjutnya. Biaya menunggu tidak selalu mudah ditentukan bahkan sangat sulit pada kasus-kasus tertentu.

b) Biaya pelayanan

Biaya pelayanan meliputi semua biaya yang dikeluarkan untuk melayani pelayanan, biaya ini mencakup biaya investasi dan biaya pemeliharaan semua fasilitas peralatan yang tersedia di industri beton *ready mixed* (*truck mixer, loader*, alat produksi, dll), biaya untuk penyediaan bahan campuran beton *ready mixed* dan upah tenaga kerja. Penambahan fasilitas pelayanan dapat mengurangi biaya menunggu.

Gambar di bawah ini menunjukkan hubungan antara tingkat pelayanan dengan biaya menunggu.



Gambar III.3. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan

Dari kedua biaya tersebut kemudian dihitung biaya total keduanya, maka akan terlihat biaya yang dikeluarkan suatu kondisi tertentu. Secara umum dalam antrian berusaha menyeimbangkan biaya menunggu dan biaya kenaikan tingkat pelayanan yang bertentangan.

B. Model Tingkat Aspirasi

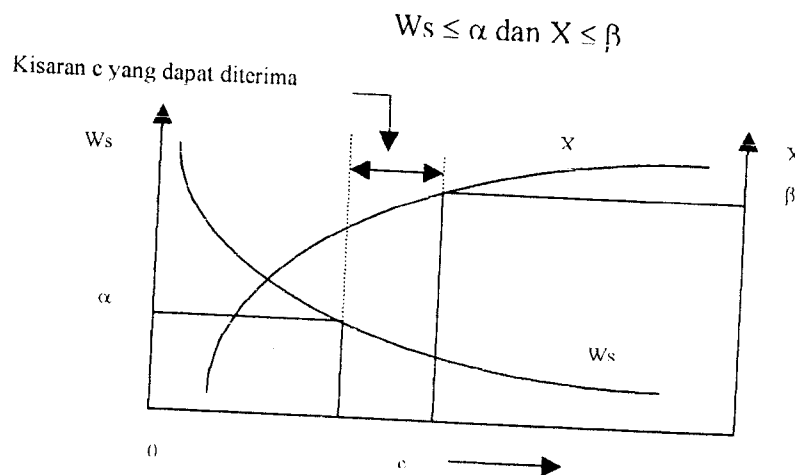
Model tingkat aspirasi menyadari kesulitan dalam mengestimasi parameter biaya, dan karena itu model ini didasari oleh analisis yang lebih sederhana. Model ini secara langsung memanfaatkan karakteristik yang terdapat



dalam sistem yang bersangkutan dalam memutuskan nilai-nilai optimal dari parameter perancangan. Optimalitas disini dipandang dalam arti memenuhi tingkat aspirasi tertentu yang ditentukan oleh pengambil keputusan. Tingkat aspirasi didefinisikan sebagai batas atas dari nilai-nilai ukuran yang saling bertentangan yang ingin diseimbangkan oleh pengambilan keputusan tersebut. Dalam model pelayan berganda dimana kita perlu menentukan jumlah pelayan c yang optimum, dua ukuran yang saling bertentangan adalah :

- 1) Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem W_s .
- 2) Prosentase waktu menganggur para pelayan X .

Kedua ukuran ini mencerminkan aspirasi pelanggan dan pelayan. Anggaphlah tingkat aspirasi (batas atas) untuk W_s dan X diketahui α dan β . Maka metode tingkat aspirasi dapat diekspresikan secara matematis sebagai berikut :



Gambar III.4. Jumlah Optimal Pelayan dengan menggunakan Tingkat Aspirasi

3.2. Simulasi Monte Carlo

Arti istilah Monte Carlo sering dianggap sama dengan simulasi probabilistik. Namun Monte Carlo secara tegas berarti teknik memilih angka

secara random dari distribusi probabilitik untuk menjalankan simulasi. Jadi Monte Carlo bukanlah jenis simulasi, melainkan suatu teknik yang digunakan dalam simulasi. Dasar Simulasi Monte Carlo adalah melakukan eksperimen pada kemungkinan atau probabilitas elemen-elemen melalui random sampling. Metode ini dapat menterjemahkan waktu kedatangan dan pelayanan menjadi distribusi probabilitas, mensimulasikannya dan membandingkan bilangan random dengan distribusi probabilitas dan menghasilkan informasi keluaran dari penggunaan waktu kedatangan dan pelayanan. Jika jumlah observasi meningkat, hasil simulasi akan lebih dekat dengan situasi nyata.

Simulasi Monte Carlo ini hakekatnya adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan outcome dari suatu distribusi probabilitas.

Proses random dalam simulasi Monte Carlo mempergunakan angka-angka random. Angka random ini adalah suatu set angka yang kemungkinan timbulnya adalah sama (probabilitas timbulnya angka tersebut sama) dan pola angka yang timbul tidak dapat diidentifikasi.

Bilangan random yang digunakan dalam metode ini dapat berasal dari berbagai sumber yang menunjukkan kerandoman yang diperlukan. Khususnya dapat diperoleh dari 2 sumber, yaitu :

- 1) Untuk penyelidikan yang luas bergantung pada komputer yang dapat menampilkan bilangan random.
- 2) Untuk penyelidikan yang sederhana biasanya menggunakan bilangan-bilangan dari suatu tabel bilangan random.

Penggunaan dari bilangan random ini bertujuan agar setiap kejadian memiliki kesempatan yang sama untuk diamati, disamping untuk menjamin bahwa sampel yang diambil benar-benar dipilih secara acak. Cara pengambilan bilangan random dilaksanakan secara acak dari tabel bilangan random yang bisa dilihat dalam setiap lampiran buku-buku teks statistik.

Karena simulasi Monte Carlo sering disebut pula dengan simulasi probabilistik, maka diperlukan analisa distribusi probabilitas.

3.2.1. Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas adalah model matematika yang menghubungkan nilai variabel dengan probabilitas terjadinya nilai itu didalam populasi. Ada dua macam distribusi probabilitas, yaitu :

1) Distribusi Kontinyu

Apabila variabel yang diukur dinyatakan dalam skala kontinyu, distribusi probabilitasnya dinamakan distribusi kontinyu.

2) Distribusi Diskrit

Apabila variabel yang diukur hanya dapat menjalani nilai-nilai tertentu, seperti bilangan bulat 0, 1, 2, 3... dst, distribusi probabilitasnya dinamakan distribusi diskrit.

3.2.2. Macam-macam distribusi Diskrit dan Kontinyu

Ada beberapa jenis distribusi probabilitas, baik yang diskrit maupun yang kontinyu yang sering digunakan dalam Ilmu Manajemen dan Operasional Riset diantaranya, yaitu :

1) Distribusi Poisson

Distribusi ini digunakan untuk menggambarkan distribusi kedatangan per unit waktu pada fasilitas produksi meliputi kedatangan kendaraan pada gerbang tol, kedatangan pengendara sepeda motor pada pompa bensin. Situasi tersebut dapat digambarkan dengan variabel acak diskrit berupa bilangan bulat bernilai non negatif 0, 1, 2, 3,... dst.

$$P(X) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots \quad \dots\dots(3.1.)$$

$P(X)$ = probabilitas tepat terjadinya x .

λ = jumlah kejadian per interval waktu.

2) Distribusi Eksponensial

Bila jumlah kedatangan per unit waktu digambarkan oleh distribusi poisson, maka interval waktu (waktu selang dua kedatangan berurutan) dapat digambarkan dengan distribusi eksponensial. Meskipun distribusi poisson adalah diskrit, distribusi eksponensial adalah kontinyu. Hal ini karena waktu selang kedatangan tidak harus merupakan jumlah unit waktu yang bulat. Karakteristik distribusi eksponensial adalah digunakan untuk menggambarkan distribusi waktu pada fasilitas produksi dengan mengasumsikan bahwa waktu pelayanan bersifat acak. Artinya waktu untuk melayani pendatang tidak tergantung dari banyaknya waktu yang telah dihabiskan untuk melayani pendatang sebelumnya, dan tidak tergantung pada jumlah pendatang yang sedang menunggu untuk dilayani.

$$P(t) = \mu e^{-\mu t} \dots\dots\dots(3.2.)$$

$$P(T < t) = 1 - e^{-\mu t}$$

$P(T < t)$ = probabilitas pelayanan akan kurang atau sama dengan t

3) Distribusi Normal

Distribusi ini mempunyai kedudukan penting dalam Ilmu Manajemen, hal ini karena distribusi normal mempunyai sifat yang membuatnya dapat digunakan pada berbagai situasi manajerial dimana pengambil keputusan harus membuat keputusan berdasarkan sampel, selain itu distribusi ini dapat menangani distribusi yang didapat dari observasi.

3.2.3. Distribusi Frekuensi

Data yang diperoleh dari hasil penelitian atau hasil pengujian terhadap suatu obyek biasanya dibuat dalam bentuk angka-angka yang pada umumnya tidak tersusun dan masih merupakan bahan mentah yang perlu pengolahan. Penyebaran angka-angka yang masih mentah, tidak dapat memberikan informasi kepada yang melihatnya sehingga diperlukan teknik pengolahan supaya data yang terkumpul memberikan arti.

Oleh karena itu data yang terkumpul perlu disusun skor yang dimulai dari skor yang paling rendah sampai ke skor yang paling tinggi. Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas interval yang sama, maka dilakukan langkah sebagai berikut :

- 1) Menentukan rentang (R) ;

$$R = X_n - X_1 \dots\dots\dots(3.3.)$$

Ket ;

X_n = nilai observasi terbesar

X_1 = nilai observasi terkecil

2) Menentukan jumlah kelas interval yang diperlukan.

Banyaknya kelas sebaiknya antara 7 dan 15, paling banyak 20. (tidak ada aturan umum yang menentukan jumlah kelas). Cara lain untuk menentukan jumlah kelas dapat menggunakan **Kriterium Sturges**, yaitu ;

$$K = 1 + 3,322 \log N \quad \dots\dots\dots(3.4.)$$

Ket ;

K = banyaknya kelas

N = banyaknya nilai observasi

3) Menentukan interval kelas yaitu :

$$I = \frac{R}{K} \quad \dots\dots\dots(3.5.)$$

Dengan, I = interval kelas

A. Distribusi frekuensi relatif kumulatif

Daftar distribusi frekuensi dengan banyak data biasanya tidak dinyatakan dalam frekuensi sebenarnya atau frekuensi mutlak, melainkan dinyatakan dalam persen, sehingga didapat daftar distribusi frekuensi relatif. Dan bila dijumlahkan selangkah demi selangkah maka dinamakan distribusi frekuensi kumulatif untuk frekuensi mutlak dan frekuensi relatif kumulatif untuk distribusi frekuensi relatif.

Mengingat ada dua cara untuk menjumlahkan distribusi frekuensi kumulatif, maka juga ada dua macam daftar distribusi frekuensi kumulatif, yakni distribusi kumulatif kurang dari (menjumlahkan data dari atas kebawah) dan distribusi kumulatif lebih dari (menjumlahkan data dari bawah keatas).

B. Histogram dan Poligon frekuensi

Untuk mempermudah dalam penyajian data suatu tabel seringkali data disajikan dalam bentuk grafik. Histogram dan Poligon adalah dua gambaran secara grafik dari distribusi frekuensi.

Perbedaan Histogram dan Poligon adalah :

1. Histogram frekuensi terdiri dari himpunan siku empat yang mempunyai :
 - a) Alas pada sumbu mendatar (sumbu X) dengan pusat markah kelas dan panjang sama dengan ukuran kelas.
 - b) Luas sebanding terhadap frekuensi kelas.
2. Poligon frekuensi adalah grafik dari frekuensi kelas yang dirajah terhadap markah kelas. Ini dapat diperoleh dengan cara menghubungkan titik tengah dari puncak siku empat dalam histogram.

3.2.4. Uji Chi Kuadrat

Sebagaimana telah sering kita lihat, hasil-hasil yang diperoleh dalam sampel tidak sama dengan hasil-hasil yang secara teoritis diharapkan sesuai dengan aturan-aturan probabilitas.

Penelitian empiris menunjukkan bahwa asumsi distribusi eksponensial maupun poisson seringkali tidak tepat. Karena itu asumsi harus diperiksa sebelum mencoba menggunakan suatu model. Maka terlebih dulu harus melakukan test kebaikan suai dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat dapat dipakai untuk memeriksa dan menentukan sejauh mana distribusi-distribusi teoritis, seperti distribusi normal, poisson, eksponensial, dll, sesuai dengan distribusi-distribusi empiris yang diperoleh dari data sampel.

Langkah-langkah melakukan Uji Chi Kuadrat adalah sebagai berikut :

1. Membuat distribusi frekuensi pada data hasil penelitian.
2. Menentukan frekuensi yang diharapkan dari sampel (n_i).

Yaitu menghitung nilai tengah dari distribusi frekuensi hasil pengamatan (n_i) kemudian dilakukan penyamaan antara nilai tengah yang diperoleh dengan distribusi probabilitas teoritis yang diharapkan sehingga didapatkan frekuensi yang diharapkan (e_i). Peraturan umum yang harus dipenuhi jika frekuensi yang diharapkan/frekuensi teoritis (e_i) dalam setiap interval tidak lebih besar dari 5 maka dilakukan penggabungan beberapa interval sampai peraturan ini dipenuhi.

3. Melakukan test kebaikan suai dengan Uji Chi Kuadrat, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a) Menentukan pengujian distribusi (hipotesa) terhadap distribusi tertentu.

- b) Taraf signifikasi α

Nilai taraf signifikasi yang digunakan adalah 5 %.

- c) Derajat kebebasan

$$v = K - 1 \quad \dots\dots\dots(3.6.)$$

ket ; v = derajat kebebasan

K = banyaknya sampel (kelas)

- d) Nilai kritis

$$X^2_{(tabel)} \Rightarrow X_{\alpha, v} \Rightarrow \text{tabel statistik} \quad \dots\dots\dots(3.7.)$$

e) Nilai Uji Chi Kuadrat.

$$X^2_{(hitung)} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i} \dots\dots\dots(3.8.)$$

Ket ;

n_i = frekuensi observasi

e_i = frekuensi harapan

K = banyaknya kelas

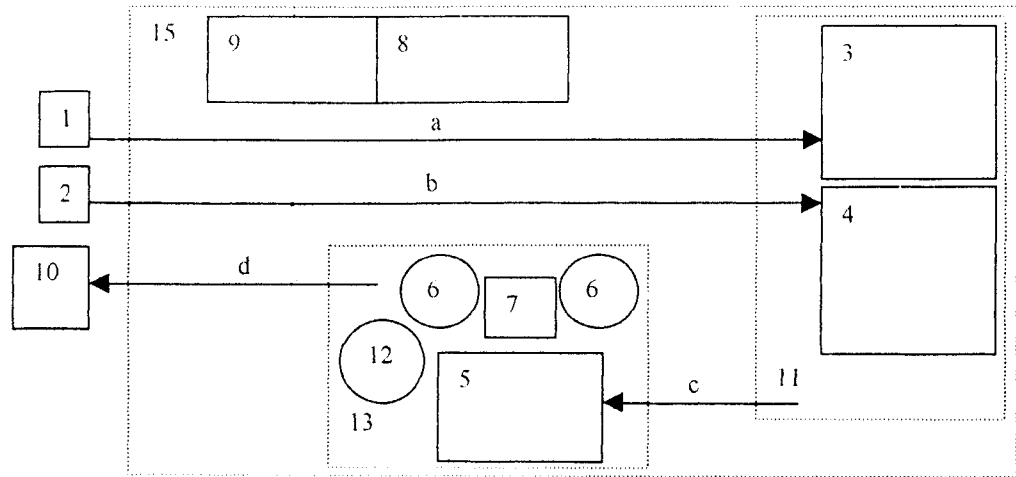
Jika dalam hipotesa X^2 yang dihitung lebih besar dari suatu nilai kritis tertentu, maka frekuensi yang diobservasikan berbeda nyata dari frekuensi yang diharapkan.

Dalam penulisan tugas akhir ini yang menjadi obyek penelitian berdasarkan teori-teori yang telah disebutkan diatas adalah industri beton *ready mixed*. Karenanya akan diuraikan sekelumit tentang industri beton *ready mixed*.

3.3. Industri Beton *Ready mixed*

Dalam sebuah perusahaan industri, termasuk industri *ready mixed*, berlangsung apa yang dinamakan dengan proses produksi, yaitu proses yang mengolah *input* menjadi *output*. Dalam hal ini *input*nya berupa pasir, kerikil, batu pecah, semen dan bahan tambah (*additive*). Sedangkan *output*nya berupa campuran beton cor siap tuang (*ready mixed concrete*). Untuk mengetahui proses pelayanan, dimulai dari pengambilan material sampai dengan proses pengiriman

beton *ready mixed* ke lokasi pengecoran, dapat dijelaskan pada gambar dibawah ini.



Gambar III.5. Sistem pelayanan pada industri beton *ready mixed*

Keterangan :

- 1 = Sumber pengambilan agregat halus.
- 2 = Sumber pengambilan agregat kasar.
- 3 = Tempat penimbunan agregat halus.
- 4 = Tempat penimbunan agregat kasar.
- 5 = Timbangan material.
- 6 = Tempat penyimpanan semen.
- 7 = Alat penakar semen.
- 8 = Laboratorium.
- 9 = Kantor.
- 10 = Lokasi Proyek.
- 11 = Tempat penyimpanan agregat kasar dan halus (*stockpile*).
- 12 = Tempat penyimpanan bahan *additif*.

- 13 = *Batching Plant*
- a = Pengangkutan agregat halus dari sumber oleh *dump truck* ke *stockpile*.
- b = Pengangkutan agregat kasar dari sumber oleh *dump truck* ke *stockpile*.
- c = Pengangkutan material dari *stockpile* oleh *loader* ke timbangan material
- d = Pengiriman pesanan beton *ready mixed* dari *batching plant* oleh *truck mixer* ke lokasi pengecoran.

Pada gambar III.5. dapat dijelaskan bahwa pada sistem pelayanan di industri beton *ready mixed* mencakup :

1. Penyediaan bahan material

a) Agregat kasar dan agregat halus

Agregat halus dan kasar diangkut oleh *dump truck* dari sumber untuk dikirim ke tempat penimbunan agregat di *base camp*, lalu diterima dibagian penerimaan agregat untuk dilakukan pengujian di laboratorium. Setelah pengujian agregat telah memenuhi syarat agregat, agregat bisa disimpan di *stockpile*, agregat halus dan kasar disimpan secara terpisah sesuai ukuran masing-masing di *stockpile* yang mempunyai landasan cukup keras dan bersih. Pengujian agregat bisa dilakukan setiap hari atau sewaktu-waktu apabila terjadi perubahan sumber atau kondisi agregat.

b) Semen

Penyimpanan semen diletakkan di *silo* baja plant, kapasitas satu *silo* di PT. Jaya Readymix mampu menampung 60 ton semen. Produsen semen memberikan laporan hasil test semen setiap bulan, sedangkan semen yang ada

di *batching plant* dapat diambil sewaktu-waktu jika diperlukan, untuk dilakukan pengujian di laboratorium.

c) *Admixture*

Admixture disimpan didalam drum plastik atau baja dan terlindung dari kontaminasi luar, *admixture* di kontrol kondisinya setiap hari selama produksi beton *ready mixed* berjalan.

d) Air

Pengetesan air yang dipakai sebagai campuran seperti yang disyaratkan dilakukan secara periodik, terutama terhadap kandungan kimia.

2. Proses produksi beton *ready mixed*

Pertama sekali, sebelum melakukan proses produksi, dilakukan terlebih dahulu pengontrolan pada timbangan material maupun alat penakar semen, agar tidak terjadi kesalahan didalam pembacaan. Kalibrasi dilakukan secara periodik dan sewaktu-waktu jika diperlukan.

Proses produksi beton cor siap pakai ;

a) Proses pengangkutan

Material yang ada di *stockpile* seperti pasir dan kerikil/*spliu*, diangkut oleh *loader*, untuk selanjutnya dimasukkan kedalam *bin* timbangan material.

b) Proses penimbangan

Proses penimbangan merupakan proses penyiapan bahan campuran beton, sebelum proses pencampuran. Bahan-bahan material yang akan ditimbang meliputi ; agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), semen, *admixture* dan air.

c) Proses pencampuran

Setelah bahan-bahan campuran beton *ready mixed* selesai ditimbang, maka bahan tersebut dimasukkan kedalam *truck mixer*, untuk diolah dengan kecepatan putaran sesuai standart dengan minimal 70 kali putaran selama *truck mixer* berjalan menuju ke lokasi pengecoran, tahapan proses pengisian kedalam *truck mixer* adalah sebagai berikut :

(a) Untuk pasir, kerikil/split

Dari alat penimbangan mekanis dipindahkan ke *mixer* dengan bantuan *conveyor*. Bahan material ini dimasukkan kedalam mixer setelah terlebih dahulu air dimasukkan kira-kira $\frac{1}{3}$ dari total kebutuhan air untuk suatu campuran beton *ready mixed*.

(b) Air

Air dimasukkan kedalam *mixer* melalui pipa. Air ini berasal dari sumur yang dipompa dengan bantuan alat pemompa dengan tekanan tinggi. Proses pemasukkan air ini tidak sekaligus, pada awalnya sekitar $\frac{1}{3}$ dari total kebutuhan air, kemudian sisanya yang $\frac{2}{3}$ dimasukkan pada akhir proses, setelah bahan-bahan campuran beton *ready mixed* (pasir, kerikil, semen) dimasukkan. Fungsinya sebagai penggelontor sehingga semua bahan tercampur sempurna, tidak ada yang menempel pada dinding *mixer*.

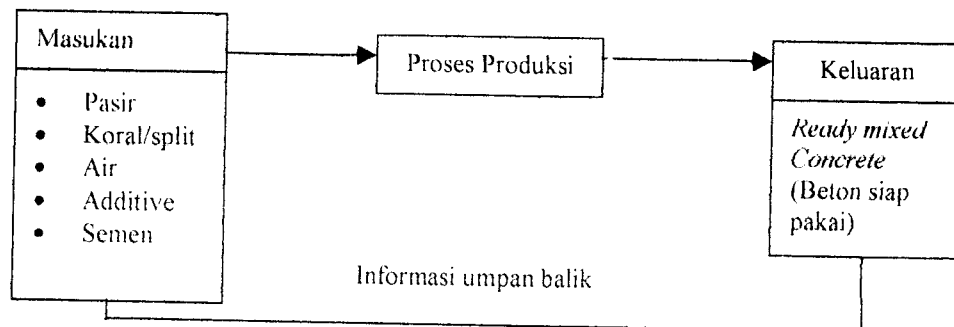
(c) Zat *Additif*

Zat *additif* dimasukkan bersama-sama dengan air.

(d) Semen

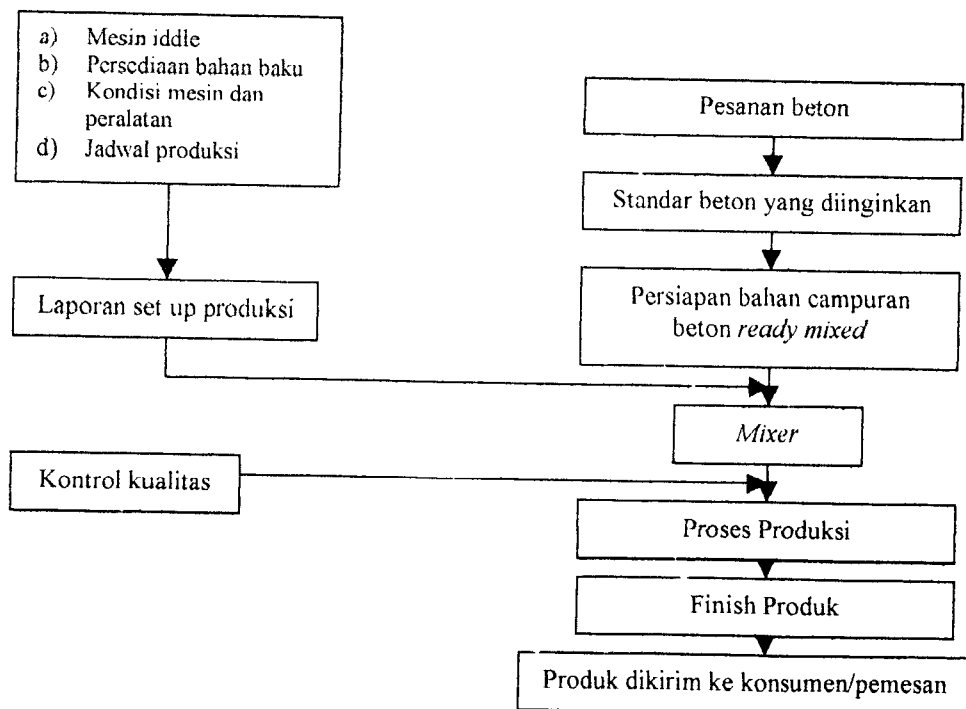
Semen ditimbang dengan alat mekanis yang terdapat dibawah *silo*. Semen dimasukkan kedalam *mixer*, bisa dimasukkan sebelum atau sesudah pasir dan kerikil dimasukkan kedalam *mixer*.

Secara umum sistim dan prosedur dalam produksi yang terdapat pada Industri Beton *Ready mixed* adalah :



Gambar III.6. Sistim produksi pada Industri Beton *Ready mixed*

Sedangkan prosedur yang terjadi pada Industri Beton *Ready mixed* adalah :



Gambar III.7. Prosedur produksi pada Industri Beton *Ready mixed*

Dalam suatu proses produksi tersebut tentunya akan timbul suatu antrian dan waktu menunggu. Antrian dan waktu menunggu tersebut dapat berupa antrian pemesan, truk-truk yang menunggu untuk dimuati dan para pekerja yang terpaksa menganggur sejenak.

Terjadi atau tidaknya suatu antrian dalam suatu sistem produksi (pelayanan), tergantung dari faktor-faktor yang mendukung proses produksi.

Faktor-faktor tersebut dalam hal ini berupa peralatan yang dipergunakan, seperti :

1) Truk aduk beton (*truck mixer*)

Truk aduk beton pada dasarnya merupakan alat campur yang berfungsi untuk mencampur atau mengaduk sampai merata bahan-bahan pembuat beton sesuai dengan takaran yang diinginkan didalam *heding box* (box tempat pencampur yang ada pada truk), alat ini umumnya berputar pada 10-15 putaran per menit digerakkan oleh tenaga dari mesin truknya atau oleh suatu mesin pembantu tersendiri dengan bahan bakar solar. Kapasitas truk pencampur ini bervariasi antara 3,5 m³ sampai dengan 6,5 m³. Truk yang digunakan pada umumnya mempunyai 3 sumbu roda yang mampu membawa 6 m³ beton.

2) Alat timbangan material (*bin*)

Alat timbangan material ini berupa kotak penimbang dengan sistem keseimbangan mekanis, banyak digunakan pada instalasi penakaran dan dilengkapi indikasi berat jarak jauh elektris, sehingga semua material dapat dikontrol dari jarak jauh dengan melihat jarum penunjuk pada ruang kontrol (pengendali).

3) Alat penakar semen

Mesin penimbang yang operasinya berhubungan dengan pengisian semen dalam jumlah besar sering digunakan baik pada pekerjaan kecil maupun besar. Semen dalam jumlah yang besar dihembuskan dengan kekuatan yang tinggi dimasukkan ke dalam *Silo* (tempat penyimpanan semen) yang kapasitasnya sekitar 60 ton. *Silo* ini umumnya dilengkapi dengan mekanisme untuk menimbang jumlah yang besar pada suatu takaran dan mengeluarkan lewat suatu lubang ke dalam hopper pencampur atau langsung ke dalam alat campur.

4) Loader

Loader merupakan alat bantu dalam proyek pembuatan beton cor siap pakai (*ready mixed concrete*) yang berfungsi untuk mengangkut material pasir maupun kerikil ke dalam timbangan mekanis. Alat ini juga digunakan untuk mengangkut kantong-kantong semen seberat 5 ton ke dalam gudang penyimpanan. Alat ini dioperasikan oleh orang sebagai operator yang merangkap sebagai pengemudi.

5) Pompa beton

Pompa beton atau yang disebut juga dengan *concrete pump* adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengecor bangunan terutama untuk bangunan bertingkat. Adukan beton di truk pengaduk dipompa dan dialirkan melalui pipa, kemudian dialirkan ke tempat yang hendak di cor. Pompa ini ditempelkan pada *chasis* suatu kendaraan atau *trailer* yang dipasang dengan lengan/tangkai (*boom*) yang membawa unit pompanya. Pompa ini memberikan fleksibilitas yang tinggi didalam penyediaan beton pada berbagai lokasi. Untuk pipa pada *truck mixer*

yang berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan campuran beton *ready mixed* ke tempat pengecoran, penggunaannya dapat disambung-sambung sesuai kebutuhan, untuk satu pipanya mempunyai panjang sampai 5 m.

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1. Pendahuluan

Sistem Antrian pada industri beton *ready mixed* merupakan kasus antrian yang sedikit berbeda dari kasus antrian pada umumnya. Perbedaan ini terletak pada waktu selang kedatangan (*inter arrival time*) dan waktu pelayanan (*service time*) yang merupakan faktor paling utama dalam sistem antrian. Untuk itu diperlukan suatu penelitian pada industri beton *ready mixed*.

4.2. Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian Aplikasi Antrian dilakukan pada PT. Jaya Readymix Yogyakarta. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan rata-rata waktu selang kedatangan tiap rit dan rata-rata waktu pelayanan. Pelaksanaan penelitian ini berupa pengamatan lapangan dan pengumpulan data baik data selama pengamatan maupun data yang sudah ada (data tahun 1997). Pengamatan lapangan berupa pencatatan jumlah rit yang akan dikirim setiap harinya dan berapa lama waktu yang diperlukan oleh fasilitas pelayanan dalam melayani tiap satu rit mulai dari persiapan, pengisian, pengiriman sampai kembali lagi ke lokasi pabrik.

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan sampai data-data yang dibutuhkan telah cukup memenuhi syarat kecukupan data, baik data waktu selang kedatangan maupun data waktu pelayanan.

Data-data yang dapat dikumpulkan selama penelitian adalah sebagai berikut.

4.2.1. Data jumlah pemesanan pada tahun 1997

Pelayanan beton *ready mixed* di PT. Jaya Readymix mempunyai fasilitas pelayanan 9 *truck mixer* dengan kapasitas 5 m³/truk, tetapi pesanan beton *ready mixed* tidak selalu penuh (5 m³) untuk setiap 1 truknya, terkadang suatu saat ada kalanya tidak penuh. Untuk mencari jumlah rit adalah dengan membagi jumlah pesanan dengan kapasitas angkut tiap truk.

Tabel IV.1. Data jumlah pemesanan beton *ready mixed* di PT. Jaya Readymix tahun 1997.

B u l a n	Jumlah Pemesanan (M ³)	Jumlah Pengiriman (Rit)
Januari	2984	629
Pebruari	2152.5	462
Maret	2105	440
April	2257	481
Mei	2818.5	592
Juni	2786.5	596
Juli	1969	426
Agustus	2109.5	441
September	2257	481
Oktober	2818.5	592
November	2828	607
Desember	2274	472

4.2.2. Data waktu selang kedatangan (Inter Arrival Time)

Merupakan waktu selang dua kedatangan yang berturut-turut. Pengukuran waktu selang kedatangan pada industri beton *ready mixed* dilakukan dengan membagi jumlah jam kerja reguler dengan jumlah rit yang akan dikirim perhari. Data diambil berdasarkan jumlah rit selama tahun 1997.

4.2.3. Data lama waktu pelayanan

Lama waktu pelayanan adalah waktu yang diperlukan fasilitas pelayanan, mulai dari penyiapan bahan material, pengisian campuran beton ke dalam truk, pengangkutan campuran beton menuju lokasi proyek, menuangkannya sampai kembali lagi ke lokasi pabrik. Dalam hal ini perbedaan lama waktu pelayanan sangat dipengaruhi oleh jarak antara lokasi proyek dan pabrik. Sedangkan untuk yang lainnya tidak begitu besar pengaruhnya.

4.3. Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan terkumpul maka tahapan selanjutnya adalah pengolahan data sehingga dapat dianalisis dengan simulasi. Adapun langkah-langkah pengolahan data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a) Pembuatan distribusi frekuensi dan histogram waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan.
- b) Test kecukupan data waktu selang kedatangan dan pelayanan
- c) Pengujian bentuk distribusi waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat.

Data yang diolah dalam penulisan tugas akhir ini adalah data pesanan selama satu tahun (tahun 1997).

4.3.1. Pembuatan distribusi frekuensi dan histogram

Pembuatan distribusi frekuensi dilakukan dengan cara menentukan banyaknya interval kelas dimana data akan dikelompokkan. Banyaknya kelas dapat ditentukan dengan menggunakan rumus **Kriterium Sturges**.

Langkah-langkah dalam pembuatan distribusi frekuensi adalah sebagai berikut :

- a) Penentuan Range (R) yaitu selisih antara jumlah data terbesar dengan jumlah data yang terkecil.

$$R = \text{Bil Max} - \text{Bil Min}$$

- b) Penentuan banyaknya Kelas (K) menurut **Kriterium Sturges**.

$$K = 1 + 3.322 \log N$$

- c) Penentuan Lebar Interval (I) yaitu dengan membagi besarnya range dibagi dengan jumlahnya kelas.

$$I = \frac{\text{Range}}{\text{Kelas}}$$

Hasil pengolahan data tersebut kemudian ditabulasikan kedalam tabel yang terdiri dari interval, titik tengah interval dan banyaknya kelas. Jumlah frekuensi yang diamati berupa frekuensi kumulatif, frekuensi relatif, dan frekuensi relatif kumulatif.

4.3.1.1. Pembuatan distribusi frekuensi waktu selang kedatangan

Data tahun 1997 :

- a) Penentuan Range (R)

$$\begin{aligned} R &= \text{Bil Max} - \text{Bil Min} \\ &= 2.675 - 0.00 = 2.675 \end{aligned}$$

b) Penentuan banyaknya Kelas (K)

$$K = 1 + 3.322 \log N$$

$$= 1 + 3.322 \log (6219) = 13.60274 \cong 14$$

c) Penentuan Lebar Interval (I)

$$I = \frac{\text{Range}}{\text{Kelas}}$$

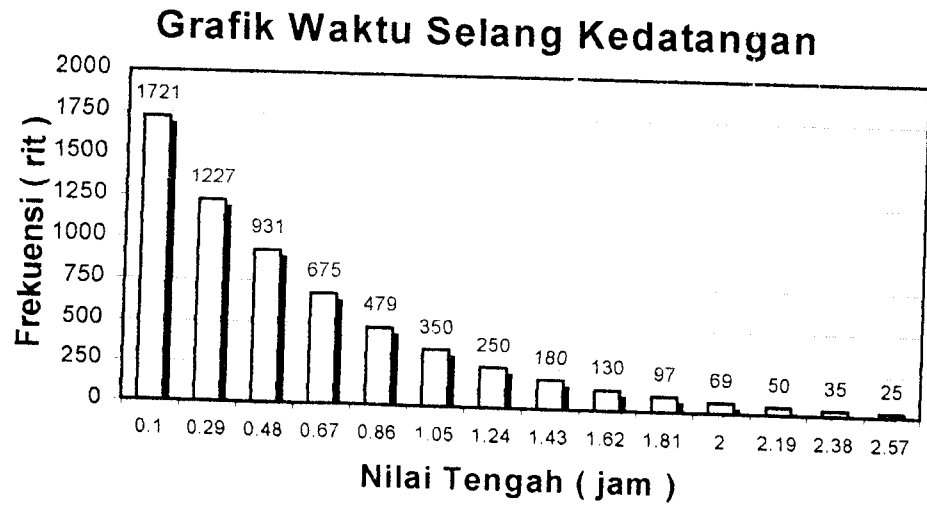
$$= \frac{2.675}{14} = 0.189$$

Data yang telah dikumpulkan dalam penelitian tersebut kemudian disusun ke dalam distribusi frekuensi seperti pada tabel IV.2.

Tabel IV.2. Distribusi frekuensi data waktu selang kedatangan tahun 1997

No	Interval Kelas		Frekuensi fi	Nilai Tengah xi	fi.xi	fi.xi ²
	I					
1	0.000	- 0.189	1721	0.095	162.6345	15.36896
2	0.190	- 0.379	1227	0.285	349.0815	99.31369
3	0.380	- 0.569	931	0.475	441.7595	209.6149
4	0.570	- 0.759	675	0.665	448.5375	298.0532
5	0.760	- 0.949	479	0.855	409.3055	349.7515
6	0.950	- 1.139	350	1.045	365.5750	381.8431
7	1.140	- 1.329	250	1.235	308.6250	380.9976
8	1.330	- 1.519	180	1.425	256.4100	365.256
9	1.520	- 1.709	130	1.615	209.8850	338.8593
10	1.710	- 1.899	97	1.805	175.0365	315.8534
11	1.900	- 2.089	69	1.995	137.6205	274.4841
12	2.090	- 2.279	50	2.185	109.2250	238.602
13	2.280	- 2.469	35	2.375	83.1075	197.3388
14	2.470	- 2.659	25	2.565	64.1125	164.4165
Total			6219		3520.9155	3629.753

Untuk distribusi frekuensi ini data jumlah frekuensi yang diamati disusun dalam histogram dibawah ini .



Gambar IV.1. Histogram frekuensi waktu selang kedatangan

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=0}^f f_i \cdot x_i}{\sum_{i=0}^f f_i}, \lambda = \frac{1}{\bar{x}} = 1 / (3520.9155 / 6219) = 1.766 \text{ (rit / jam)}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu rata - rata selang kedatangan} &= 1 / \lambda \\ &= 0.5662 \text{ (jam/rit)} \end{aligned}$$

4.3.1.2. Pembuatan distribusi frekuensi waktu pelayanan

Data tahun 1997 :

a) Penentuan Range (R)

$$\begin{aligned} R &= \text{Bil Max} - \text{Bil Min} \\ &= 5.2 - 1.45 = 3.75 \end{aligned}$$

b) Penentuan banyaknya Kelas (K)

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3.322 \log N \\ &= 1 + 3.322 \log 6219 = 13.60273969 \cong 14 \end{aligned}$$

c) Penentuan Lebar Interval (I)

$$\begin{aligned} I &= \frac{\text{Range}}{\text{Kelas}} \\ &= \frac{3.75}{14} = 0.268 \end{aligned}$$

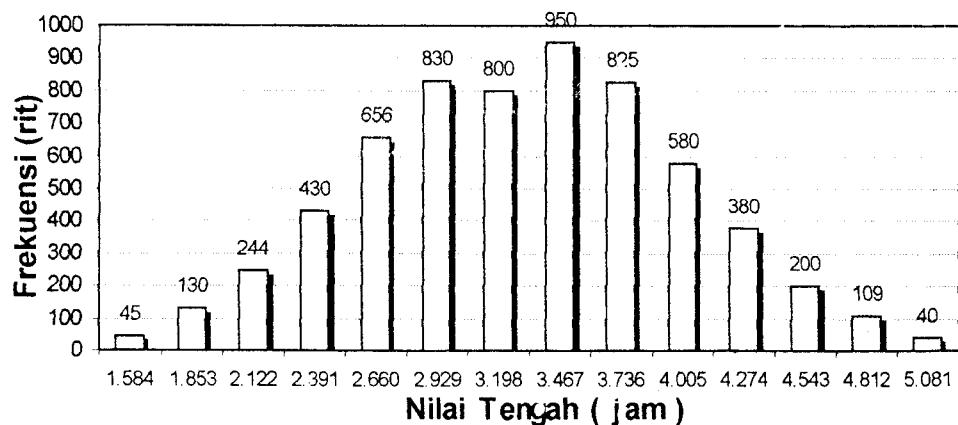
Data yang telah dikumpulkan dalam penelitian tersebut kemudian disusun ke dalam distribusi frekuensi seperti pada tabel IV.3.

Tabel IV.3. Distribusi frekuensi data waktu pelayanan tahun 1997

No	Interval Kelas i	Frekuensi fi	Nilai Tengah xi	xi .fi	fi.xi ²
1	1.450 - 1.718	45	1.584	71.280	112.91
2	1.719 - 1.987	130	1.853	240.890	446.37
3	1.988 - 2.256	244	2.122	517.768	1098.70
4	2.257 - 2.525	430	2.391	1028.130	2458.26
5	2.526 - 2.794	656	2.660	1744.960	4641.59
6	2.795 - 3.063	830	2.929	2431.070	7120.60
7	3.064 - 3.332	800	3.198	2558.400	8181.76
8	3.333 - 3.601	950	3.467	3293.650	11419.08
9	3.602 - 3.870	825	3.736	3082.200	11515.10
10	3.871 - 4.139	580	4.005	2322.900	9303.21
11	4.140 - 4.408	380	4.274	1624.120	6941.49
12	4.409 - 4.677	200	4.543	908.600	4127.77
13	4.678 - 4.946	109	4.812	524.508	2523.93
14	4.947 - 5.215	40	5.081	203.240	1032.66
Jumlah		6219		20551.716	70923.45

Untuk distribusi frekuensi ini data jumlah frekuensi yang diamati disusun dalam histogram dibawah ini .

Grafik Waktu Pelayanan



Gambar IV.2. Histogram frekuensi waktu pelayanan

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=0}^f f_i \cdot x_i}{\sum_{i=0}^f f_i}, \mu = \frac{1}{\bar{x}} = 1/(20551.716/6219) = 0.3026 \text{ (rit / jam)}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu rata - rata pelayanan} &= 1/\mu \\ &= 3.3047 \text{ (jam / rit)} \end{aligned}$$

4.3.2. Test Kecukupan Data

Untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan telah mencukupi atau belum maka dilakukan test kecukupan data dengan asumsi tingkat kepercayaan 95 % ($k=2$) dan derajat ketelitian 5% ($s=0.05$) didapat hasil sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Syarat :

Jika $N' < N$, maka jumlah data pengamatan sudah mencukupi.

Jika $N' > N$, maka jumlah data pengamatan belum mencukupi.

4.3.2.1. Test kecukupan data waktu selang kedatangan (*Inter Arrival Time*)

Setelah hasil pengamatan data waktu selang kedatangan dikumpulkan maka didapat hasil sebagai berikut :

- a) Jumlah data pengamatan (N) : 6219
- b) Jumlah Kumulatif Data ($\sum x$) : 3520.9155
- c) Jumlah Kumulatif kuadrat ($\sum x^2$) : 3629.753

$$\begin{aligned} \text{Maka } N' &= \left[\frac{40\sqrt{6219(3629.753) - (3520.9155)^2}}{3520.9155} \right]^2 \\ &= 1313.4422 \end{aligned}$$

Jadi $N' < N$, maka jumlah data pengamatan sudah mencukupi

4.3.2.2. Test kecukupan data waktu pelayanan (*Service Time*)

Setelah hasil pengamatan data waktu pelayanan dikumpulkan, maka didapat hasil sebagai berikut :

- a) Jumlah data pengamatan (N) : 6219
- b) Jumlah Kumulatif Data ($\sum x$) : 20551.716
- c) Jumlah Kumulatif kuadrat ($\sum x^2$) : 70923.45

$$\begin{aligned} \text{Maka } N' &= \left[\frac{40\sqrt{6219(70923.45) - (20551.716)^2}}{20551.716} \right]^2 \\ &= 708.375 \end{aligned}$$

Jadi $N' < N$, maka jumlah data pengamatan sudah mencukupi

4.3.3. Pengujian distribusi waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan

Berdasarkan data yang diperoleh, maka perlu diadakan pengujian terhadap Distribusi Frekuensi jumlah waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan. Salah satu cara untuk mengetahui apakah suatu data pengamatan sesuai dengan distribusi teoritis tertentu adalah dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat. Uji ini didasari oleh perbandingan frekuensi hasil pengamatan teoritis dengan empiris pada interval tertentu, apakah mengikuti bentuk distribusi tertentu.

4.3.3.1. Pengujian distribusi waktu selang kedatangan

Setelah dilakukan pengumpulan data dan membuat Distribusi frekuensinya serta memplotkan datanya, maka terlihat bahwa data waktu selang kedatangan terlihat memiliki bentuk distribusi eksponensial. Untuk memastikan apakah distribusi itu mengikuti pola distribusi eksponensial atau tidak, perlu diadakan pengujian dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat.

Langkah-langkah dalam melakukan Uji Chi Kuadrat adalah sebagai berikut :

1. Menentukan pengujian distribusi (Hipotesa) terhadap distribusi tertentu (dalam hal ini adalah distribusi eksponensial) :

H_0 : Distribusi waktu selang kedatangan mengikuti pola distribusi eksponensial.

H_1 : Distribusi waktu selang kedatangan tidak mengikuti pola distribusi eksponensial.

2. Taraf signifikansi α

Nilai taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%

3. Nilai kritis

$$\chi^2_{(tabel)} \Rightarrow \chi_{\alpha = 0.05, v = 14-1} \Rightarrow 22.426 \text{ (untuk data satu tahun)}$$

4. Nilai Uji Statistik

Nilai teoritis berdasarkan distribusi eksponensial :

$$P_i = e^{-\lambda \cdot i} - e^{-\lambda \cdot i2}$$

$$e_i = \sum n \cdot P_i$$

Nilai Uji Chi Kuadrat

Dengan diketahui e_i sebagaimana hitungan diatas dan n_i sebagai frekuensi empiris yang diamati di sel- i , maka sebuah ukuran deviasi antara frekuensi empiris dan frekuensi yang diamati akan dihitung sebagai chi kuadrat (X^2) dengan rumus sebagai berikut .

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i}$$

Contoh perhitungan

Pada interval kelas 1 : 0,000 - 0,189

$$\lambda = 1.766 \text{ (rit / jam)}$$

$$\Sigma n = 6219 ; e = 2,7138$$

$$P_i = e^{-1.7763 \times 0} - e^{-1.7763 \times 0,189} = 0.2852$$

$$e_i = 6219 \times 0.2852 = 1773.527$$

Di bawah ini adalah tabel hasil perhitungan Uji Chi Kuadrat :

Tabel IV.4. Tabel Uji Chi Kuadrat waktu selang kedatangan (jam) tahun 1997

No	Interval Kelas i	Frekuensi (n_i)	P_i	e_i	X^2
1	0.000 - 0.189	1721	0.2852	1773.527	1.5557
2	0.190 - 0.379	1227	0.2035	1265.505	1.1716
3	0.380 - 0.569	931	0.1452	903.004	0.8680
4	0.570 - 0.759	675	0.1036	644.341	1.4588
5	0.760 - 0.949	479	0.0739	459.771	0.8042
6	0.950 - 1.139	350	0.0528	328.071	1.4658
7	1.140 - 1.329	250	0.0376	234.096	1.0805
8	1.330 - 1.519	180	0.0269	167.040	1.0056
9	1.520 - 1.709	130	0.0192	119.192	0.9801
10	1.710 - 1.899	97	0.0137	85.049	1.6792
11	1.900 - 2.089	69	0.0098	60.687	1.1387
12	2.090 - 2.279	50	0.0070	43.304	1.0355
13	2.280 - 2.469	35	0.0050	30.899	0.5442
14	2.470 - 2.659	25	0.0035	22.048	0.3952
Jumlah		6219	0.9615	6114.486	14.7880

Untuk mengetahui pola data waktu selang kedatangan mengikuti distribusi eksponensial yaitu dengan jalan membandingkan antara nilai uji chi kuadrat (χ^2_{hitung}) dengan nilai kritis (χ^2_{tabel}). Apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ ($14.7880 < 22.426$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, berarti waktu selang kedatangan tersebut mengikuti pola distribusi Eksponensial.

4.3.3.2. Pengujian distribusi waktu pelayanan

Dengan melihat grafik data, kurva waktu pelayanan cenderung mengikuti distribusi normal. Karena itu akan di uji apakah data waktu pelayanan mengikuti distribusi normal atau tidak

Langkah-langkah dalam melakukan Uji Chi Kuadrat adalah sebagai berikut :

1. Menentukan pengujian distribusi (Hipotesa) terhadap distribusi tertentu (dalam hal ini adalah distribusi normal) :

H_0 : Distribusi waktu pelayanan mengikuti pola distribusi normal.

H_1 : Distribusi waktu pelayanan tidak mengikuti pola distribusi normal.

2. Taraf signifikansi α

Nilai taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%

3. Nilai kritis

$$\chi^2_{(tabel)} \Rightarrow \chi_{\alpha=0.05, v=14-1} \Rightarrow 22.426 \text{ (untuk data selama satu tahun)}$$

4. Nilai uji statistik

Nilai teoritis berdasarkan distribusi normal :

$$\text{mean} = \mu$$

$$Z_i = (t_i - \mu) / \sigma$$

$$P_i = P(t_1 < x < t_2) = P(z_1 < z < z_2)$$

$$e_i = \sum n \cdot P_i$$

Nilai Uji Chi Kuadrat

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i}$$

Contoh perhitungan

Pada interval kelas 1 : 1.450 – 1.718

$$\mu = \bar{x} = 1/\mu = 3.3047$$

$$\Sigma n = 6219 ; \sigma = 0.6953$$

$$Z_1 = \frac{1.450 - 3.3047}{0.6953} = -2.67 \text{ (tabel, distribusi normal = 0.4962)}$$

$$Z_2 = \frac{1.718 - 3.3047}{0.6953} = -2.28 \text{ (tabel, distribusi normal = 0.4887)}$$

$$P_1 = [0.4962 - 0.4887] = 0.007$$

$$e_1 = 6219 \times 0.007 = 46.642$$

Di bawah ini adalah tabel hasil perhitungan Uji Chi Kuadrat :

Tabel IV.5. Tabel Uji Chi Kuadrat waktu pelayanan (jam) tahun 1997

No	Interval Kelas i	Frekuensi (ni)	Pi	ei	X2
1	1.450 - 1.718	45	0.007	46.642	0.05784
2	1.719 - 1.987	130	0.017	108.211	4.38754
3	1.988 - 2.256	244	0.036	224.506	1.69269
4	2.257 - 2.525	430	0.066	409.832	0.99247
5	2.526 - 2.794	656	0.101	629.985	1.07431
6	2.795 - 3.063	830	0.131	811.580	0.41809
7	3.064 - 3.332	800	0.121	751.255	3.16278
8	3.333 - 3.601	950	0.150	935.338	0.22985
9	3.602 - 3.870	825	0.125	774.887	3.24082
10	3.871 - 4.139	580	0.094	583.964	0.02691
11	4.140 - 4.408	380	0.059	368.165	0.38046
12	4.409 - 4.677	200	0.032	199.008	0.00494
13	4.678 - 4.946	109	0.015	92.041	3.12470
14	4.947 - 5.215	40	0.006	37.936	0.11231
Jumlah		6219	0.954	5935.414	18.90571

Untuk mengetahui pola data waktu pelayanan mengikuti distribusi normal yaitu dengan jalan membandingkan antara nilai uji Chi Kuadrat (χ^2_{hitung}) dengan

nilai kritis (χ^2_{tabel}). Apabila $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ ($18.9057 < 22.426$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, berarti waktu pelayanan tersebut mengikuti pola distribusi Normal.

4.4. Simulasi Antrian

Simulasi Monte Carlo dilaksanakan dengan menggunakan bilangan random yang diperoleh dari transformasi distribusi probabilitas waktu selang kedatangan dan distribusi waktu pelayanan yang telah tersedia untuk menghasilkan simulasi waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan.

Untuk mentransformasikan suatu bilangan random yang seragam menuju suatu distribusi yang diinginkan maka digunakan suatu metode simulasi antrian yang tersedia dalam *soft ware* Q.S.3.0. yaitu QSIM (*Queuing System Simulation*).

4.4.1. Simulasi Monte Carlo dengan menggunakan QSIM (*Queuing System Simulation*)

Input yang diperlukan dalam simulasi QSIM :

- a) Parameter rata-rata waktu selang kedatangan (*Inter Arrival Time*). Hasil perhitungan diatas sebesar 0.5662 jam.
- b) Parameter rata-rata waktu pelayanan (*Service Time*), hasil perhitungan di atas sebesar 3.3047 jam.
- c) Standart deviasi waktu pelayanan, hasil perhitungan diatas sebesar 0.6953.
- d) Satuan yang digunakan dalam simulasi QSIM adalah jam (*hour*).

- e) Lama waktu yang akan disimulasikan adalah sebesar 3575 jam yaitu berdasarkan jam kerja perusahaan reguler, pukul 08.00 - 16.00 WIB / hari ditambah waktu lembur rata – rata ± 3 jam / hari, selama satu tahun.
- f) Jumlah *truck mixer* yang disimulasikan antara 5 unit sampai dengan 12 unit *truck mixer*.

4.4.2. Hasil pengolahan simulasi QSIM

Hasil pengolahan data yang diterangkan disini hanyalah outputnya saja dan untuk langkah-langkah yang lebih lengkap dalam mensimulasi bisa dilihat dalam lampiran.

Contoh simulasi dengan jumlah *truck mixer* = 5 unit

Dari proses simulasi yang dilakukan selama 3575 jam menghasilkan kedatangan pesanan beton sebanyak 6404 rit. Setelah proses simulasi berakhir sudah terlayani sebanyak 5229 rit, akan tetapi sebanyak 1169 rit keluar dari antrian (tidak terlayani) dikarenakan jumlah *truck mixer* yang bekerja hanya sebanyak 5 *truck mixer* dan masih ada 6 rit yang masih berada dalam sistem antrian (5 rit dalam pelayanan dan 1 rit dalam antrian).

Waktu yang diterima customer selama proses simulasi berlangsung adalah sebagai berikut :

1. Rata – rata waktu pelayanan sebesar 3.308 jam / rit.
2. Rata-rata waktu tunggu sebesar 1.822 jam / truk.

Maka rata-rata total waktu yang dihabiskan customer untuk satu rit-nya adalah rata-rata waktu pelayanan + rata-rata waktu tunggu = 5.130 jam/rit dan waktu maksimal yang dapat dihabiskan customer sebesar 9.149 jam / rit.

Hasil simulasi selama 3575 jalam di dalam sistem antrian adalah sebagai berikut :

1. Rata – rata waktu pelayanan sebesar 3.308 jam / rit (waktu pelayanan maksimal = 5.828 jam / rit).
2. Rata-rata waktu tunggu sebesar 1.822 jam / truk (waktu tunggu maksimal = 4.359 jam / truk).
3. Rata - rata panjang antrian sebesar 2.669 truk (panjang antrian maksimal = 5 *truck mixer*).
4. Rata-rata tingkat kegunaan *truck mixer* sebesar 96.77%.
5. Waktu menganggur (*idle*) truk sebesar 3.23 %.

Untuk utilitas (faktor guna) 5 truk selama simulasi rata-rata sebesar 96.77 % sehingga waktu menganggur (*idle*) sebesar $(100\% - 96.77\%) = 3.23\%$.

Utilitas setiap truk adalah sebagai berikut.

- Truk 1 : Utilitasnya 97.03 % dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 3.294 jam, waktu pelayanan maksimum 5.529 jam dan selama proses simulasi dapat melayani sebanyak 1053 rit.
- Truk 2 : Utilitasnya 96.87 % dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 3.292 jam, waktu pelayanan maksimum 5.779 jam dan selama proses simulasi dapat melayani sebanyak 1052 rit.
- Truk 3 : Utilitasnya 96.98 % dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 3.327 jam, waktu pelayanan maksimum 5.480 jam dan selama proses simulasi dapat melayani sebanyak 1042 rit.

- Truk 4 : Utilitasnya 96.44 % dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 3.296 jam, waktu pelayanan maksimum 5.533 jam dan selama proses simulasi dapat melayani sebanyak 1046 rit.
- Truk 5 : Utilitasnya 96.54 % dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 3.331 jam, waktu pelayanan maksimum 5.828 jam dan selama proses simulasi dapat melayani sebanyak 1036 rit.

Tabel IV. 6. Rekapitulasi hasil simulasi

Jumlah unit <i>truck mixer</i>	5	6	7	8	9	10	11	12
Total kedatangan (rit)	6404	6324	6282	6272	6247	6226	6213	6221
Jumlah rit yang sudah terlayani (rit)	5229	5927	6219	6264	6240	6224	6207	6216
Rata-rata waktu pelayanan (jam / rit)	3.308	3.294	3.310	3.309	3.318	3.311	3.313	3.311
Standar deviasi pelayanan	0.698	0.699	0.694	0.697	0.693	0.696	0.694	0.694
Waktu pelayanan maksimal (jam / rit)	5.828	5.909	5.945	5.349	5.935	5.909	5.909	5.909
Rata-rata waktu tunggu (jam / truk)	1.823	1.178	0.612	0.247	0.098	0.040	0.014	0.006
Standar deviasi W_q	1.084	1.074	0.847	0.526	0.314	0.173	0.102	0.060
Waktu tunggu maksimal (jam / truk)	4.359	4.261	3.907	3.379	3.383	1.862	1.581	1.413
Rata-rata panjang antrian (truk)	2.669	1.955	1.066	0.432	0.171	0.070	0.025	0.009
Panjang antrian maksimal (truk)	5	6	7	8	9	7	7	5
Prosentase waktu <i>idle</i> (%)	3.23	8.97	17.74	27.51	35.64	42.36	47.71	52.03
Faktor guna / Utilitas (%)	96.77	91.03	82.26	72.49	64.36	57.64	52.29	47.94

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Verifikasi Model

Verifikasi model adalah pembuktian model apakah sudah sesuai dengan keadaan sesungguhnya atau tidak. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa konseptual model yang dibuat secara akurat (simulasi yang dibuat dengan komputer) sudah mewakili masalah. Verifikasi model dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan membandingkan beberapa *output* hasil simulasi.

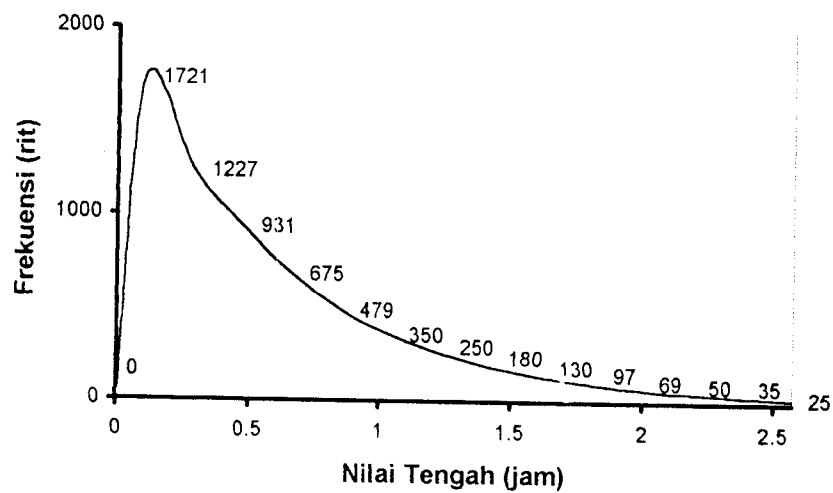
Dari hasil *output* simulasi setelah dilakukan “ *running program* ” beberapa kali ternyata hasil *output* tersebut relatif hampir sama sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa model tersebut sudah mewakili masalah yang ada.

5.2. Uji Distribusi

Dari pengumpulan data selama setahun pada tahun 1997 di PT. Jaya Readymix Yogyakarta terdapat total jumlah pengiriman beton *ready mixed* sebesar 6219 rit, secara rinci jumlah pemesanan per bulan dapat dijelaskan pada tabel IV.1 dan dari hasil pengujian distribusi waktu selang kedatangan dan waktu pelayanan, menghasilkan distribusi eksponensial untuk pengujian waktu selang kedatangan dan distribusi normal untuk pengujian waktu pelayanan.

5.2.1. Waktu selang kedatangan

Waktu selang kedatangan adalah selisih waktu kedatangan *customer* (1 truk = 5 m³) dengan waktu kedatangan *customer* (truk) berikutnya, maka waktu selang kedatangan adalah waktu jam kerja harian per jumlah rit yang terlayani dalam sehari (data waktu selang kedatangan dapat dilihat pada lampiran).



Gambar V.1. Kurva waktu selang kedatangan

Pada gambar V.1. terlihat kurva waktu selang kedatangan cenderung mengikuti distribusi eksponensial dan pada tabel IV.2. dihasilkan waktu rata-rata kedatangan $(\bar{x}) = 0,5662$ (jam/rit). Untuk memastikan apakah distribusi itu mengikuti pola distribusi eksponensial atau tidak, perlu diadakan pengujian dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat. Dari hasil pengujian Chi Kuadrat pada bab IV pola data waktu selang kedatangan dapat ditentukan dengan jalan membandingkan antara nilai uji (χ^2_{hitung}) dengan nilai Chi Kuadrat dari tabel (χ^2_{tabel}) dengan terlebih dahulu menentukan pengujian distribusi (Hipotesa) terhadap distribusi tertentu (dalam hal ini distribusi eksponensial):

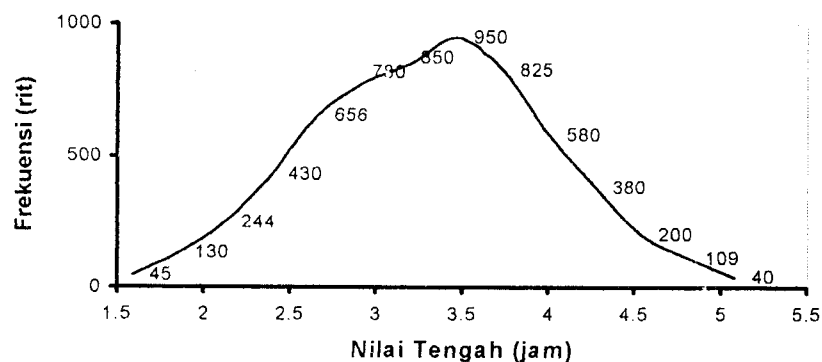
H_0 = Distribusi waktu selang kedatangan mengikuti pola distribusi eksponensial

H_1 = Distribusi waktu selang kedatangan tidak mengikuti pola distribusi eksponensial.

Sehingga bila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak dan demikian juga sebaliknya. Dari hasil pengujian Chi Kuadrat pada tabel IV.4. adalah $\chi^2_{hitung} = 14,7880$ dan nilai Chi Kuadrat dari tabel statistik adalah $\chi^2_{tabel} = 22,426$, maka dihasilkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ berarti waktu selang kedatangan tersebut mengikuti pola distribusi eksponensial.

5.2.2. Waktu Pelayanan

Waktu Pelayanan adalah waktu yang dibutuhkan untuk dapat melayani *customer*. Adapun fasilitas pelayanan berupa *truck mixer*, sehingga waktu pelayanan dimulai dari proses pengisian beton *ready mixed* ke dalam *truck mixer* dibutuhkan waktu 15 menit, waktu pengiriman pulang-pergi tergantung jarak tempuh, dan waktu pengecoran dilapangan sekitar 20 menit dengan *concrete pump* (lihat pada lampiran).



Gambar V.2. Kurva waktu pelayanan

Pada gambar V.2. kurva waktu pelayanan cenderung mengikuti distribusi normal dan pada tabel IV.3. dihasilkan waktu rata-rata pelayanan $(\bar{x}) = 3,3047$ (jam/rit). Untuk memastikan apakah distribusi itu mengikuti pola distribusi normal atau tidak, perlu diadakan pengujian dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat. Dari hasil pengujian Chi Kuadrat pada bab IV pola data waktu pelayanan dapat ditentukan dengan jalan membandingkan antara nilai uji (χ^2_{hitung}) dengan nilai Chi Kuadrat dari tabel (χ^2_{tabel}) dengan terlebih dahulu menentukan pengujian distribusi (Hipotesa) terhadap distribusi tertentu (dalam hal ini distribusi normal) lihat bab IV :

H_0 = distribusi waktu pelayanan mengikuti pola distribusi normal

H_1 = distribusi waktu pelayanan tidak mengikuti pola distribusi normal

Sehingga bila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak dan demikian juga sebaliknya. Karena dari hasil pengujian Chi Kuadrat pada tabel IV.5. adalah $\chi^2_{hitung} = 18,9057$ dan nilai Chi Kuadrat dari tabel statistik adalah $\chi^2_{tabel} = 22,426$, maka dihasilkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, berarti waktu selang kedatangan tersebut mengikuti pola distribusi normal.

5.3. Uji Kecukupan Data

Pada bab IV telah diketahui bahwa data jumlah sampel pengamatan selama 1 tahun (N) = 6219 rit.

Uji kecukupan data waktu selang kedatangan menghasilkan test kecukupan data $N' = 1313,4422$ sehingga $N' < N$, maka jumlah sampel pengamatan sudah mencukupi.

Untuk data waktu pelayanan diketahui bahwa uji kecukupan data dengan hasil test kecukupan data $N' = 708,375$ sehingga $N' < N$, maka jumlah sampel pengamatan sudah mencukupi.

Test kecukupan data di atas dilakukan dengan asumsi tingkat kepercayaan 95 % ($k=2$) dan derajat ketelitian 5 % ($s = 0,05$). Dari hasil akhir pengujian kecukupan data dapat disimpulkan bahwa data 1 tahun jumlah sampel pengamatan (N) sebesar 6219 rit sudah cukup untuk dijadikan data untuk dianalisis.

5.4. Optimalisasi jumlah truk

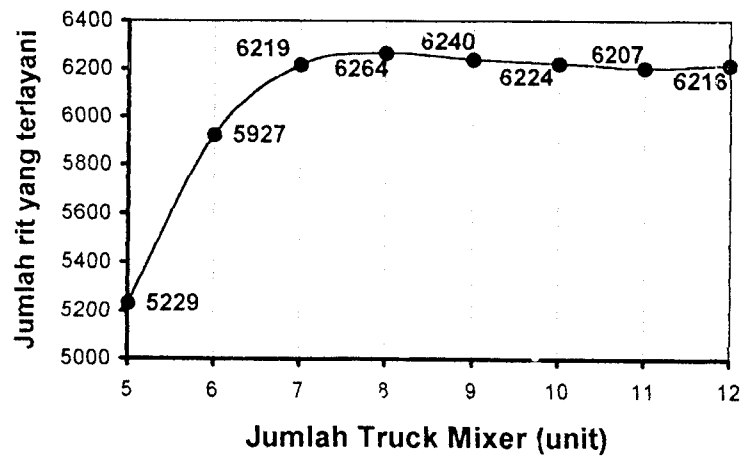
5.4.1. Teori Antrian

5.4.1.1. Jumlah kedatangan *Customer*

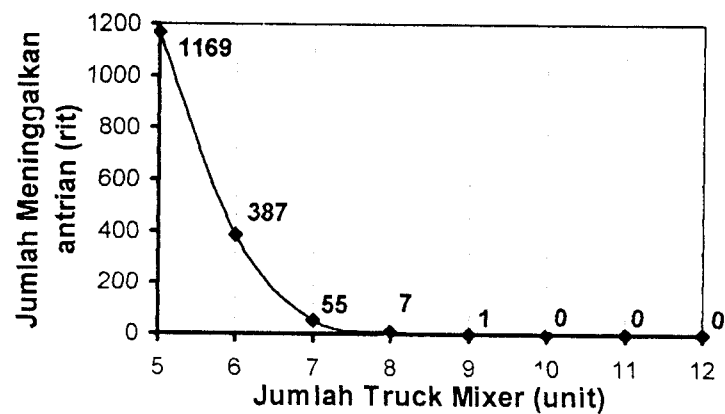
Setelah proses simulasi berakhir selama 3575 jam, *output* menghasilkan hasil simulasi terakhir, sebagai berikut .

Tabel V.1. Jumlah kedatangan *Customer*

Jumlah unit truk		5	6	7	8	9	10	11	12
Total kedatangan (rit)		6404	6324	6282	6272	6247	6226	6213	6221
Rit yang terlayani		5229	5927	6219	6264	6240	6224	6207	6216
Rit yg keluar dari antrian		1169	387	55	7	1	0	0	0
Sistem Antrian	Sisa dalam pelayanan (rit)	5	6	7	1	6	2	6	5
	Sisa dalam antrian (truk)	1	4	1	0	0	0	0	0



Gambar V.3. Grafik jumlah rit yang terlayani

Gambar V.4. Grafik jumlah *Customer* yang meninggalkan antrian

Dari gambar V.3. diperoleh hasil jumlah kedatangan yang terlayani, dari jumlah tersebut yang diterima hanya pada penggunaan truk dari 7 unit sampai 10 unit, karena jumlah kedatangan paling tidak sudah sama atau di atas jumlah total pesanan yang telah terlayani pada tahun 1997 sebesar 6219 rit.

Dari gambar V.4. di atas, dapat diketahui bila perusahaan menginginkan pelayanan yang optimal sehingga total kedatangan dapat dilayani semua, tanpa ada pembatalan pemesanan (yang keluar dari antrian = 0), maka dapat digunakan

10 *truck mixer*. Bila dilihat dari jumlah rit yang terlayani, jumlah rit yang terbesar yang dapat terlayani hanya ada pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 8 unit sebesar 6264 rit, dengan pembatalan pemesanan sebanyak 7 rit, dibanding dengan penggunaan 10 truk yang sebesar 6224 rit dengan tidak ada pembatalan pesanan, penggunaan 8 unit truk lebih menguntungkan karena jumlah rit yang terlayani lebih besar, dengan jumlah truk hanya sedikit. Untuk dapat membandingkan satu persatu pada penggunaan berapa *truck mixer* yang dipakai, sehingga dicapai pengoptimalan pelayanan, dapat dilihat dari selisih jumlah rit yang terlayani dengan jumlah truk yang dipakai.

Tabel V.2. Selisih jumlah rit akibat penambahan truk dari 5 unit truk

Jumlah unit truk	5	5→6	5→7	5→8	5→9	5→10	5→11	5→12
Rit yang terlayani	5229	5927	6219	6264	6240	6224	6207	6216
Penambahan truk	0	1	2	3	4	5	6	7
Selisih jumlah rit akibat penambahan truk	0	698	990	1035	1011	995	978	987

Dari tabel V.2. dapat diketahui bahwa akibat penambahan jumlah truk dari penambahan 1 unit sampai dengan 7 unit, yang dimulai dari penggunaan 5 unit truk, diperoleh puncak tertinggi jumlah rit yang terlayani ada penggunaan 8 unit truk, dengan menambah 3 truk dari 5 unit truk yaitu sebanyak 1035 rit.

Walaupun penggunaan 9 unit lebih besar daripada 7 unit, namun dilihat penambahan jumlah truk, penggunaan 7 unit truk lebih menguntungkan karena hanya mempunyai selisih 21 rit dari selisih jumlah rit pada tabel V.2., jadi dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan 7 truk saja, dapat melayani *customer* sebanyak 6219 rit, sedangkan pada penggunaan 9 unit truk hanya mampu

melayani *customer* sebanyak 6240 rit, daripada ditambah 2 truk dari penggunaan 7 truk yang hanya dapat menambah pesanan sebanyak 21 rit, lebih baik tidak ada penambahan jumlah truk.

Untuk penambahan penggunaan 7 unit menjadi 8 unit mempunyai selisih 45 rit, hampir 2 kali lipat bila dibanding dengan penambahan 2 unit dari 7 unit menjadi 9 unit truk, ternyata penambahan 1 truk dari 7 unit lebih menguntungkan daripada penambahan 2 unit.

Untuk penambahan penggunaan 6 unit menjadi 7 unit mempunyai selisih yang besar dibanding selisih penambahan 1 unit, dari 7 menjadi 8 unit, sebanyak 292 rit, maka kecenderungan penggunaan *truck mixer* sebanyak 7 unit sangat mungkin digunakan karena mempunyai selisih jumlah rit yang besar.

Sedangkan selisih jumlah rit yang terlayani bila dilihat satu persatu setiap penambahan 1 truknya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel V.3. Selisih jumlah rit akibat penambahan truk tiap 1 unit

Jumlah unit truk	5↔6	6↔7	7↔8	8↔9	9↔10	10↔11	11↔12
Selisih jumlah rit akibat penambahan truk	698	292	45	- 24	- 16	- 17	9

Pada tabel V.3. didapat penurunan selisih jumlah rit yang terlayani paling rendah ada pada penambahan 1 truk dari 8 unit menjadi 9 unit, jadi setelah jumlah rit tertinggi di tabel V.2. pada penggunaan 8 unit sebanyak 6264 rit, mulai ada penurunan pada penggunaan 9 unit truk sebanyak 6240 rit dengan berkurangnya pesanan sebanyak 24 rit. Dapat diketahui pula bahwa yang mempunyai

kecenderungan selisih paling besar akibat penambahan 1 truk ada pada penambahan 1 truk pada penggunaan 5 unit truk, sebanyak 698 rit.

Dari keterangan di atas berarti untuk penggunaan 5, 6, 7 dan 8 unit dapat dimungkinkan digunakan sebagai alternatif, untuk penggunaan 9 hingga 12 unit kemungkinan tidak digunakan sebab selisih yang didapat hanya mempunyai selisih yang kecil dibanding dengan penggunaan truk pada penggunaan 7 dan 8 unit truk dan tidak terjadi pengoptimalan pelayanan melainkan yang dihasilkan hanya pembengkakan jumlah truk sehingga merugikan perusahaan karena harus menambah jumlah truk, sedangkan *customer* yang dilayani hanya sedikit atau tidak berbeda jauh dengan penggunaan 7 dan 8 unit truk. Karena yang hanya bisa diterima pada penggunaan 7 unit hingga 10 unit, maka pada bahasan jumlah pesanan *customer* yang terlayani hanya pada penggunaan 7 dan 8 unit *truck mixer* yang mempunyai kecenderungan digunakan.

5.4.1.2. Pelayanan terhadap *Customer*

Hasil *output* pelayanan terhadap *customer* dari hasil simulasi didalam sistem antrian mulai dari proses antrian hingga proses pelayanan, adalah sebagai berikut :

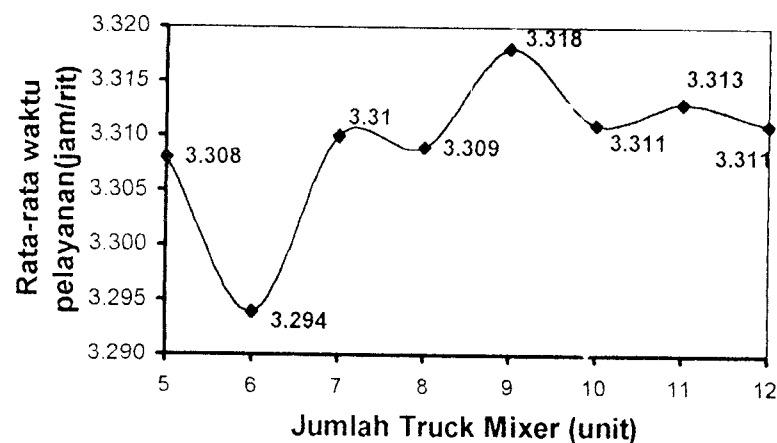
Tabel V.4. Pelayanan terhadap *Customer*

Jumlah unit truk	5	6	7	8	9	10	11	12
Rata-rata waktu pelayanan <i>Customer</i> (jam/rit)	3,308	3,294	3,310	3,309	3,318	3,311	3,313	3,311
Rata-rata waktu tunggu <i>Customer</i> (jam/truk)	1,822	1,178	0,612	0,247	0,098	0,040	0,014	0,006
Rata-rata waktu yang dihabiskan <i>Customer</i> didalam sistem (jam/rit)	5,130	4,472	3,922	3,556	3,416	3,351	3,327	3,316
Maks. Rata-rata yg dihabiskan <i>Customer</i> (jam/rit)	9,149	8,988	8,342	8,449	8,219	6,164	5,943	5,909

Rata-rata panjang antrian (Customer (truk))	2,669	1,955	1,066	0,432	0,171	0,070	0,025	0,009
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

5.4.1.3. Waktu Pelayanan

Proses pelayanan pada sistem antrian, dimulai dari proses pengisian beton *ready mixed*, pengiriman, pengecoran di lapangan dengan *concrete pump* dan kepulangan truk hingga masuk kembali ke sistem antrian untuk proses pengisian kembali atau keseluruhan proses pelayanan oleh *truck mixer*. Volume pesanan beton *ready mixed* oleh *customer* diasumsikan sebagai banyaknya rit yang harus dilayani.



Gambar V.5. Grafik rata-rata waktu pelayanan

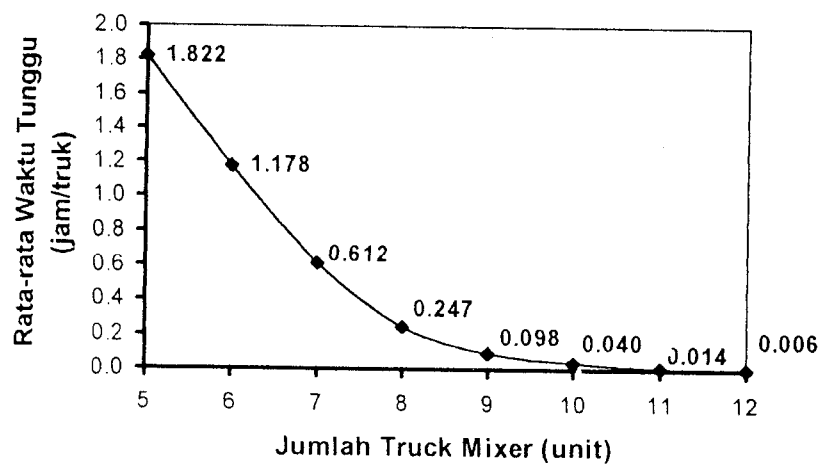
Dari Gambar V.5. di atas diketahui rata-rata waktu pelayanan dari penggunaan 5 hingga 12 unit truk, rata-rata waktu pelayanan tercepat ada pada penggunaan 6 unit truk sebesar 3,294 jam dan rata-rata waktu pelayanan yang terlama ada pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 9 unit. Waktu pelayanan dipengaruhi oleh jarak pengiriman, sehingga didalam simulasi memberikan hasil rata-rata mendekati kondisi rata-rata waktu pelayanan pada tahun 1997 sebesar

3,3047 jam, dengan demikian hasil *output* yang dihasilkan masing-masing penggunaan dari 5 hingga 12 unit truk mempunyai selisih kecil dengan rata-rata selisihnya sebesar 0,007 jam atau sekitar 25,2 detik, maka gambar grafik rata-rata waktu pelayanan terlihat fluktuatif. Rata-rata waktu pelayanan yang sama atau di atas 3,3047 jam ada pada penggunaan 7 sampai dengan 12 unit truk.

Dari penggunaan truk 7 unit sampai 12 unit, waktu pelayanan tercepat terdapat pada penggunaan 8 unit truk sebesar 3,309 jam, disusul dengan penggunaan 7 unit, 10 dan 12, 11 unit dan terakhir 9 unit. Pada pembahasan sebelumnya diperoleh penggunaan 7 dan 8 unit, maka waktu pelayanan yang tercepat ada pada penggunaan 8 unit truk.

5.4.1.4. Waktu Tunggu

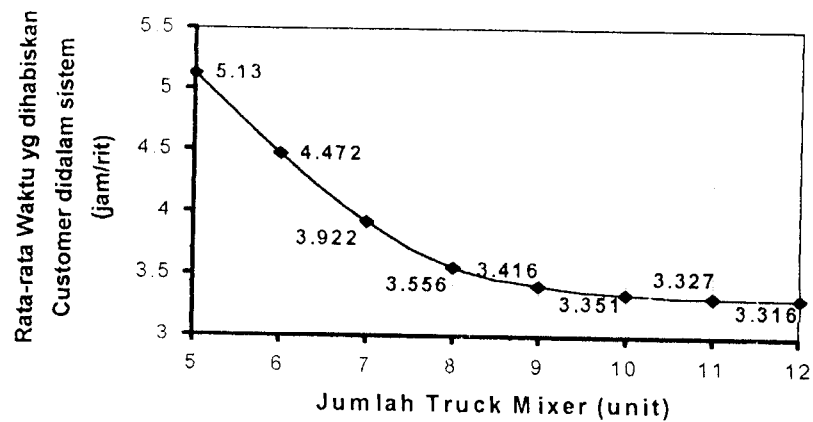
Proses antrian adalah merupakan suatu proses didalam sistem antrian dimana *customer* harus mengantri hingga *customer* tersebut mendapatkan pelayanan, *customer* disini diasumsikan sebagai jumlah truk yang mengantri hingga pada proses pengisian beton *ready mixed*.



Gambar V.6. Grafik rata-rata waktu tunggu

Dari gambar V.6. diketahui rata-rata waktu tunggu paling cepat ada pada penggunaan 12 unit truk sebesar 0,006 jam/truk dan rata-rata waktu tunggu paling lama ada pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 5 unit truk sebesar 1,822 jam/truk.

5.4.1.5. Waktu *Customer* didalam sistem antrian

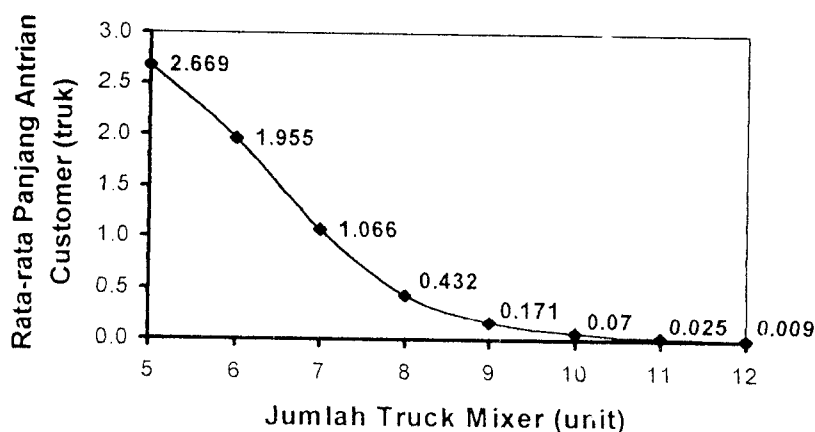


Gambar V.7. Grafik rata-rata waktu yang dihabiskan *Customer* didalam sistem antrian

Gambar V.7. di atas dapat disimpulkan semakin banyak penggunaan *truck mixer* maka rata-rata pelayanan didalam sistem antrian kepada *customer* dari mulai mengantri hingga selesai dalam pelayanan yang dihasilkan akan makin kecil, dari perlakuan 5 hingga 12 truk, yang mempunyai total waktu pelayanan rata-rata terhadap *customer* paling cepat ada pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 12 unit truk sebesar 3,316 jam/rit untuk suatu proses pelayanan 1 rit-nya didalam sistem antrian, untuk yang paling lambat ada pada penggunaan 5 unit truk sebesar 5,130 jam/rit.

5.4.1.6. Panjang Antrian

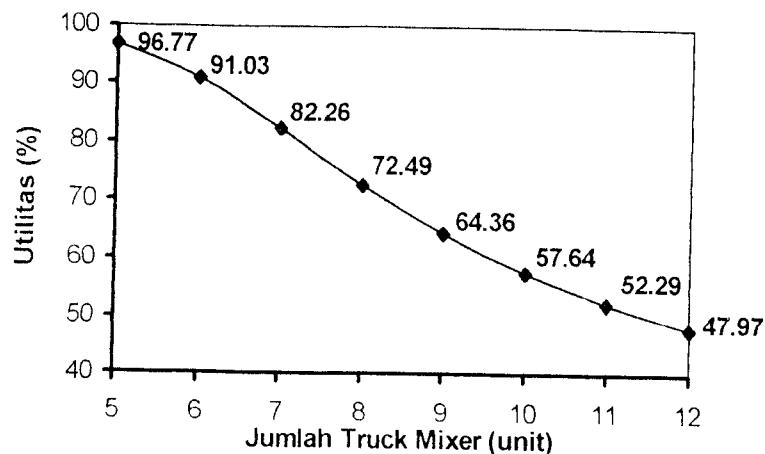
Panjang antrian adalah banyaknya jumlah truk yang berada dalam proses antrian didalam sistem antrian, panjang antrian diakibatkan karena ketidakmampuan pelayanan terhadap banyaknya pesanan sehingga terdapat ketidakseimbangan antara pelayanan dengan pesanan. Sebagai contoh : pada pesanan beton *ready mixed* dengan kedatangan 522⁹ rit, dengan sistem antrian pada pelayanan yang mempunyai kemampuan 5 *truck mixer*, rata-rata waktu pelayanan = 3,308 jam/rit dan rata-rata waktu tunggu didalam antrian = 1,822 jam/truk akan mengakibatkan *customer* mengantri, dengan rata-rata panjang antrian sebesar 2,669 *truck mixer*.



Gambar V.8. Grafik Rata-rata Panjang Antrian

Dari gambar V.8. diperoleh kesimpulan bahwa semakin pendek antrian maka waktu tunggu semakin kecil. Bila kedatangan *customer* langsung mendapatkan pelayanan atau mempunyai waktu tunggu yang sebentar, dapat terjadi pada penggunaan *truck mixer* mulai dari 8 unit truk sampai dengan 12 unit truk.

5.4.1.7. Tingkat kegunaan *truck mixer* (Utilitas)



Gambar V.9. Grafik rata-rata tingkat kegunaan

Dari gambar V.9. dapat diketahui bila semakin banyak *truck mixer* maka rata-rata tingkat kegunaan daripada *truck mixer* semakin rendah, dan sebaliknya semakin sedikit jumlah truk yang beroperasi maka utilitas semakin tinggi artinya dengan jam kerja 11 jam kemampuan mengirim pesanan oleh *truck mixer* bisa dilakukan beberapa kali, dari gambar V.9. didapat rata-rata tingkat kegunaan *truck mixer* paling tinggi ada pada penggunaan 5 unit truk, dan paling rendah 12 unit truk.

Dari keterangan tersebut di atas diperoleh hasil bahwa dari jumlah total rit yang terlayani, yang lebih kecil daripada jumlah total rit pada data total rit di PT Jaya Readymix tahun 1997 sebanyak 6219 rit tidak dapat dijadikan sebagai acuan, karena tidak dapat mewakili kondisi sebenarnya. Jadi penggunaan *truck mixer* yang total rit-nya dapat mewakili kondisi sebenarnya atau lebih besar daripada 6219 rit dapat diterima, hal ini terjadi pada penggunaan *truck mixer* 7 sampai 10 unit truk saja. Dari gambar V.5. bila yang dapat diambil hanya penggunaan 7

hingga 10 unit saja, maka waktu pelayanan tercepat pada penggunaan 8 unit truk sebesar 3.309 jam diikuti penggunaan 7 unit sebesar 3,310 jam, 10 unit sebesar 3,311 jam dan sebesar 3,318 jam pada penggunaan 9 unit. Karena selisih daripada waktu pelayanan sangat kecil, sehingga belum cukup sebagai ketetapan penggunaan *truck mixer* yang optimal. Disisi lain, waktu tunggu daripada hasil yang dapat dilihat dari gambar V.6. dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah penggunaan *truck mixer* maka semakin kecil atau semakin cepat waktu tunggunya, dari bahasan jumlah kedatangan *customer* yang hanya bisa digunakan 7 unit hingga 10 unit, waktu pelayanan yang tercepat 8 unit lalu 7 unit, 10 unit dan 9 unit, maka dapat digunakan *truck mixer* sebanyak 7 unit truk. Pada tingkat kegunaan (utilitas) dari bahasan di atas dari 7 unit sampai dengan 10 unit, tingkat kegunaan yang paling tinggi terdapat pada 7 unit sebesar 82,26 % dan paling rendah pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 10 unit sebesar 57,64 %. Dilihat tingkat kegunaan pada penggunaan 7 unit truk sebesar 82,26 %, berarti waktu mengganggu *truck mixer* sebesar 17,74 %. bila diukur dengan jam kerja yang hanya 11 jam, maka waktu mengganggu truk ada 1,95 jam tidak bekerja. Dilihat dari contoh tersebut berarti semakin banyak truk yang digunakan maka semakin besar waktu menganggurnya, maka dari 7 unit hingga 10 unit truk, yang paling kecil waktu menganggurnya hanya pada penggunaan 7 unit truk.

5.4.2. Analisa model tingkat aspirasi

Model tingkat aspirasi ini digunakan agar memudahkan pengambilan suatu keputusan untuk menentukan nilai-nilai yang optimal dari 2 parameter yang saling berlawanan atau bertentangan. Dua parameter yang bertentangan tersebut yaitu :

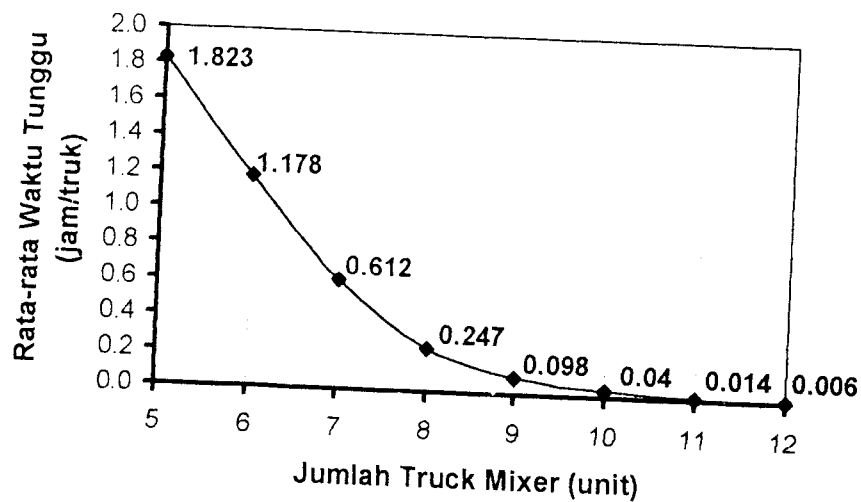
1. Aspirasi konsumen dalam waktu menunggu (W_q)

Dari beberapa hasil pengamatan maupun pengetahuan penulis tentang pelaksanaan pekerjaan proyek skala besar, proses pengecoran harus dapat diusahakan tepat waktu. Dengan demikian para konsumen menginginkan waktu menunggu yang tidak terlalu lama untuk mendapatkan pelayanan campuran beton siap tuang. Syarat tingkat aspirasi untuk waktu menunggu adalah $W_q \leq \alpha$.

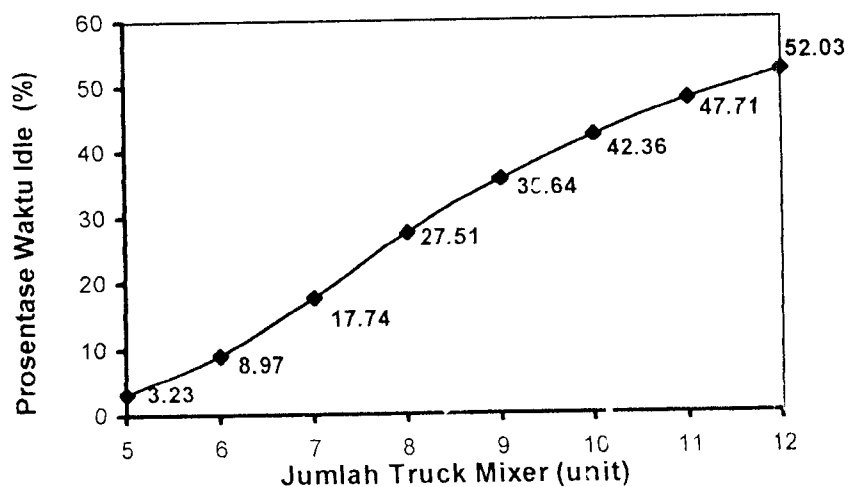
2. Aspirasi waktu mengganggu yang dialami *truck mixer* (X)

Perusahaan industri campuran beton siap tuang dalam hal ini tentunya menginginkan jumlah truk dan prosentase waktu mengganggu truk dapat ditekan seminimal mungkin. Syarat tingkat aspirasi prosentase mengganggu adalah $X \leq \beta$.

Dua parameter (W_q dengan X) yang bertentangan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar V.10. Grafik rata-rata waktu tunggu



Gambar V.11. Grafik prosentase waktu *idle*

Dari kedua gambar grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semakin kecil waktu tunggu maka akan semakin besar prosentase waktu menganggur (*idle*), berarti bila waktu tunggu akan mendekati nol, maka kemungkinan prosentase waktu *idle* akan semakin besar, dan bila prosentase waktu *idle* hingga mencapai 100 %, maka tidak akan terjadi pelayanan karena *truck mixer* tidak bekerja sama sekali, bisa jadi tidak ada pemesanan beton *ready mixed*, maka perlu adanya batasan atau sekedar saran agar tidak terjadi banyak waktu terbuang sebesar 30 %, di atas 30 % dianggap tidak terjadi pengoptimalan pelayanan, dan waktu tunggu sebaiknya di bawah 1 jam untuk penungguan 1 truk-nya, agar supaya pelayanan dapat memuaskan *customer*.

Tabel di bawah ini memperlihatkan nilai Wq dan prosentase X dengan jumlah *truck mixer* antara 5 unit sampai 12 unit.

Tabel V.5. Tingkat aspirasi untuk nilai Wq dan X %

Jumlah Truk	5	6	7	8	9	10	11	12
Wq (menit)	1,823	1,178	0,612	0,247	0,098	0,040	0,014	0,006
X (%)	3,23	8,97	17,74	27,51	35,64	42,36	47,71	52,03

Dari tabel V.5. terlihat bahwa untuk mendapatkan suatu keadaan dimana setiap pelanggan datang langsung dilayani ($Wq \cong 0$), maka perusahaan harus menyediakan sedikitnya 10-12 *truck mixer* dan disisi lain prosentase waktu mengganggu *truck mixer* berkisar di atas 30 % yang akan menyebabkan banyak waktu yang terbuang. Sedangkan apabila perusahaan menginginkan prosentase waktu mengganggu *truck mixer* yang sedikit, maka perusahaan dapat menyediakan 5-6 unit *truck mixer*, tetapi akan membuat banyak pemesan yang kecewa karena akan menunggu minimal 1 jam untuk mengantri.

Waktu tunggu (Wq) akan terjadi penurunan apabila jumlah *truck mixer* ditingkatkan dari 5 unit menjadi 7 unit, yaitu dari 1,823 jam menjadi 0,612 jam. Dalam bentuk X (prosentase mengganggu) akan mengalami kenaikan yaitu dari 3,23 % menjadi 17,74 %. Dalam satuan jam dari hasil simulasi selama 3575 jam terjadi kenaikan dari 115,4725 jam menjadi 634,205 jam pertahun atau 0,3553 jam dan 1,9514 jam per hari truk tidak melakukan aktifitas.

Pada jumlah truk 7, 8 dan 9 terlihat masih ada antrian tetapi sudah mencapai rata-rata di bawah 1 jam yaitu 7 truk (0,612 jam), 8 truk (0,247 jam), 9 truk (0,098 jam). Prosentase mengganggu (X) menghasilkan 17,74 % untuk 7 truk, 27,51 % untuk 8 truk dan 35,64 % untuk 9 unit truk.

Bagi para pelaksana pekerjaan proyek (kontraktor) kebutuhan akan ketepatan waktu pengiriman campuran beton sangatlah penting. Hal ini sangat berpengaruh terhadap jadwal yang telah disusun dalam pelaksanaan pekerjaan proyek tersebut. Apabila perusahaan layanan jasa campuran beton siap tuang tidak mampu memenuhi ketepatan waktu yang diinginkan, maka para pengguna jasa layanan tersebut dapat beralih kepada perusahaan lain.

Dari keterangan di atas bila ditarik kesimpulan, untuk dapat mengoptimalkan pelayanan sehingga *customer* merasa puas dan perusahaan tidak dirugikan, maka dapat digunakan 7 *truck mixer*, secara kasarnya dapat dilihat pada gambar grafik waktu tunggu dan prosentase waktu *idle*. Pada waktu tunggu untuk $Wq < 1$ jam hanya ada pada penggunaan truk 7 hingga 12 unit truk, sedangkan pada prosentase waktu *idle* kalau semakin kecil waktu tunggu maka akan semakin besar prosentase waktu menganggurnya, jadi prosentase waktu *idle* yang paling kecil dengan waktu tunggu di bawah 1 jam terdapat pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 7 unit truk.

5.4.3. Analisa Biaya

Perhitungan biaya ini dilakukan apabila terjadi penambahan dan pengurangan jumlah *truck mixer*. Adapun biaya-biaya yang dibutuhkan untuk setiap *truck mixer* adalah sebagai berikut :

- a) Biaya Peralatan (1 unit *truck mixer*)
- b) Biaya Operasional (tenaga kerja, bahan bakar, perawatan)

Pada analisa model tingkat aspirasi diperoleh alternatif pilihan untuk mengoptimalkan pelayanan yaitu dengan digunakan 7 *truck mixer*, namun tidak

menutup kemungkinan penggunaan *truck mixer* sebanyak 8 unit digunakan. Bila diketahui mutu campuran beton K100 untuk 1m^3 nya seharga Rp 142.000 dan harga sewa *concrete pump* Rp 10.000/ m^3 , maka harga *customer* dalam memesan 1m^3 nya sebesar Rp 152.000/ m^3 . Pada penggunaan 7 unit truk dengan waktu menganggur 17,74 %, bila jam kerja harian ada 11 jam maka waktu menganggur *truck mixer* dalam seharinya ada 1,95 jam/hari. Jadi penggunaan 7 unit *truck mixer*, bila untuk 1 rit rata-rata waktu pelayanannya sebesar 3,310 jam, maka perusahaan akan kehilangan pemasukan sebesar Rp 447.734,15 (bila kapasitas 1 truk = 5m^3).

Dari penjelasan di atas, secara keseluruhan pada penggunaan *truck mixer* dari 5 unit sampai dengan 12 unit truk dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tabel V.6. Hilangnya biaya pemasukan akibat waktu *idle*

Jml truk (unit)	5	6	7	8	9	10	11	12
Waktu Idle (%)	3,23	8,97	17,74	27,51	35,64	42,36	47,71	52,03
Waktu idle selama 11 jam (jam)	0,36	0,99	1,95	3,03	3,92	4,66	5,25	5,72
Rata-rata waktu pelayanan (jam/rit)	3,308	3,294	3,310	3,309	3,318	3,311	3,313	3,311
Hilangnya biaya masuk akibat waktu idle (Rp)	82708,59	228415,3	447734,15	695920,2	897890,3	1069646,65	1204346,5	1312956,8

Tabel V.7. Hilangnya biaya pemasukan akibat waktu tunggu

Jml truk (unit)	5	6	7	8	9	10	11	12
Rata-rata waktu tunggu (jam/truk)	1,822	1,178	0,612	0,247	0,098	0,04	0,014	0,006
Rata-rata waktu pelayanan (jam/rit)	3,308	3,294	3,310	3,309	3,318	3,311	3,313	3,311
Hilangnya biaya masuk akibat waktu tunggu (Rp)	418597,34	271791,14	140519,64	56730,13	22447,26	9181,52	3211,59	1377,23

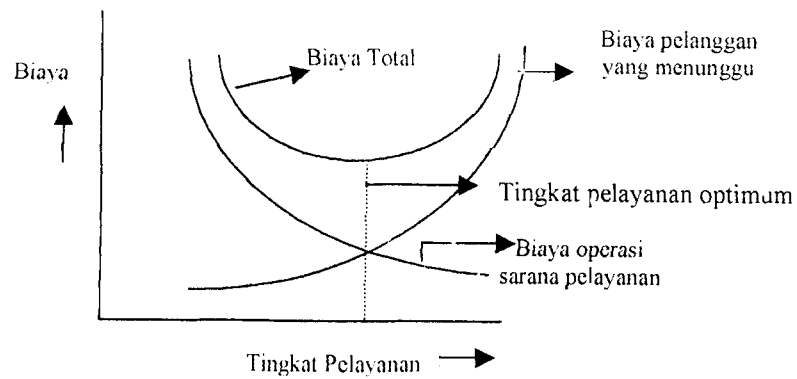
Tabel V.8. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan

Jml truk (unit)	5	6	7	8	9	10	11	12
Biaya akibat waktu <i>idle</i>	82708,59	228415,3	447734,15	695920,2	897890,3	1069646,6	1204346,5	1312956,8
Biaya akibat waktu tunggu	418597,34	271791,14	140519,64	56730,13	22447,26	9181,52	3211,59	1377,23
Biaya total	501305,93	500206,44	588253,79	752650,33	920337,56	1078828,1	1207558	1314334

Dalam sistem antrian dikenal dua biaya yang berkaitan yaitu :

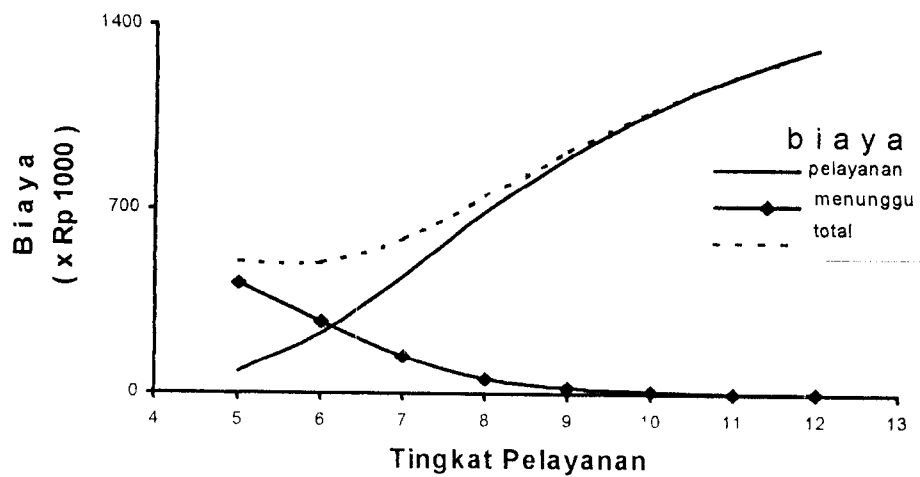
- a) **Biaya menunggu** ; disebut juga biaya tidak langsung (*indirect cost*)
- b) **Biaya Pelayanan** ; disebut juga biaya langsung (*direct cost*)

Gambar di bawah ini menunjukkan hubungan antara tingkat pelayanan dengan biaya menunggu.



Gambar V.12. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan (Taha, 1997)

Dari hasil simulasi didapat total biaya menunggu dan biaya pelayanan akibat waktu *idle* dan waktu tunggu, dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar V.13. Total biaya menunggu dan biaya pelayanan

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bila tingkat pelayanan semakin tinggi (sibuk) akan menambah panjang antrian maka biaya tidak langsung pada *customer* yang menunggu akan semakin besar sebab jumlah truk berkurang, sehingga perusahaan akan kehilangan biaya penjualan dan kepercayaan pelanggan berkurang, sedangkan biaya operasi sarana pelayanan akan semakin kecil bisa dilihat dari biaya yang hilang akibat waktu *idle* masing-masing *truck mixer*. Dan

juga sebaliknya bila tingkat pelayanan semakin rendah maka biaya pelanggan yang menunggu akan semakin kecil dan biaya operasi sarana pelayanan semakin besar karena bertambahnya jumlah *truck mixer*. Dari gambar di atas diketahui tingkat pelayanan optimum ada pada penggunaan 6 unit truk, karena terjadi keseimbangan biaya antara biaya menunggu dengan biaya kenaikan tingkat pelayanan yang saling bertentangan dimana tingkat pelayanan meningkat, biaya waktu menunggu pelanggan menurun. Tingkat pelayanan optimum terjadi ketika jumlah kedua biaya minimum.

Pada penggunaan 6 unit truk, jumlah rit yang terlayani masih dibawah jumlah rit yang terlayani pada tahun 1997 sejumlah 6219 rit, maka berdasarkan tabel V.6 dan V.7. diperoleh kecenderungan penggunaan 7 dan 8 unit.

Pada tabel V.6. dapat diterangkan bahwa hilangnya biaya masuk akibat waktu *idle* akan semakin membengkak bila penggunaan jumlah truk bertambah. Sehingga penggunaan 8 unit truk mempunyai selisih yang besar dibanding dengan penggunaan 7 unit truk yang hanya sebesar Rp. 447734,15 dari Rp 695920,2 berarti mempunyai selisih Rp 248186,05. Maka jumlah optimal *truck mixer* pada fasilitas pelayanan digunakan 7 unit *truck mixer*.

Dan pada tabel V.7. bila untuk 1 m³-nya sebesar Rp 152.000/m³, maka 1 truknya (kap 5 m³) sebesar Rp 760.000, maka dapat dijelaskan bahwa hilangnya biaya pemasukan akibat waktu tunggu untuk penggunaan 5 unit truk diketahui rata-rata waktu tunggu adalah 1,822 jam, berarti rata-rata panjang antriannya sebanyak 2,669 truk, yang mengakibatkan keterlambatan pengiriman sebanyak

rata-rata 2,669 truk sehingga perusahaan kehilangan pemasukan sebesar Rp 418597,34 akibat lamanya waktu tunggu.

Tabel V.7. dapat diketahui bahwa semakin bertambahnya jumlah truk maka hilangnya biaya pemasukan akibat waktu tunggu akan semakin kecil. Dari 7 unit sampai 10 unit, bila dilihat dari tabel diatas cenderung menggunakan 10 truk, karena biaya yang hilang kecil. Namun pada bahasan sebelumnya dipilih antara 7 dengan 8 unit truk, jadi dapat digunakan 8 truk. Karena mempunyai selisih Rp 83789,51 dari penggunaan 7 truk.

Jadi dapat diperoleh perbandingan akibat hilangnya biaya pemasukan akibat waktu *idle* dan waktu tunggu antara penggunaan 7 unit dengan 8 unit truk. Pada penggunaan 7 unit truk karena pengaruh waktu tunggu perusahaan dirugikan Rp. 140519,64 dan akibat waktu *idle* Rp. 447734,15 maka total hilangnya pemasukan perusahaan pada penggunaan 7 unit truk sebesar Rp. 588253,79. Sedangkan pada penggunaan 8 unit truk akibat waktu tunggu Rp. 56730,13 dan waktu *idle* Rp. 695920,2 maka total hilangnya pemasukan perusahaan pada penggunaan 8 unit truk sebesar Rp 752650,33.

Dari perbandingan diatas diperoleh hasil, bahwa penggunaan 7 unit ditinjau dari analisa biaya lebih efektif dibanding dengan penggunaan 8 unit, yang mempunyai selisih biaya sebesar Rp. 164396,54.

Secara lebih jelasnya perbedaan antara penggunaan 7 unit dengan 8 unit dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel V.9. Perbandingan penggunaan truk 7 unit dengan 8 unit

	7	8	Selisih	Kecenderungan pilihan 7↔8
Rit yang terlayani	6219	6264	45	8
Rata-rata waktu pelayanan (jam/rit)	3,310	3,309	0,003	8
Rata-rata waktu tunggu <i>Customer</i> (jam/rit)	0,612	0,247	0,365	8
Rata-rata total waktu yg dihabiskan <i>Customer</i> didalam sistem (jam/rit)	3,922	3,556	0,366	8
Rata-rata panjang antrian (truk)	1,066	0,432	0,634	8
Rata-rata utilitas (%)	82,26	72,49	9,77	7
Rata-rata waktu <i>idle</i> (%)	17,74	27,51	9,77	7
Rata-rata hilangnya biaya pemasukan akibat waktu <i>idle</i> dan waktu tunggu (Rp)	588253,79	752650,33	164396,54	7

Pada tabel V.9. diperoleh kesimpulan bahwa untuk perbandingan waktu pada proses sistem antrian cenderung pada penggunaan 8 unit truk, padahal pada tingkat aspirasi *customer* cenderung pada penggunaan 7 unit truk. Setelah pada bahasan analisa biaya, maka hilangnya biaya pemasukan pada penggunaan 8 unit truk lebih besar daripada penggunaan 7 unit truk, sehingga untuk mengoptimalkan pelayanan digunakan *truck mixer* sebanyak 7 unit.

Mengenai biaya apabila perusahaan menginginkan pengoptimalan pelayanan sehingga tidak terjadi antrian yang panjang pada pelayanan campuran beton siap tuang maka perusahaan dapat menggunakan jumlah *truck mixer* sebanyak 7 unit dari 9 unit *truck mixer* yang ada. Hal ini berarti 2 truk sisa yang ada dapat dipergunakan sebagai cadangan apabila terjadi kerusakan pada 7 truk yang digunakan atau dapat juga digunakan apabila ada permintaan pemesanan yang banyak dan harus cepat dikirim. Atau dapat juga digunakan untuk membantu melayani cabang-cabang perusahaan terdekat yang ada diluar kota seperti Semarang dan Solo. Biaya tenaga kerja dalam hal ini adalah sopir dapat ditekan

dengan menggunakan 7 orang saja. Apabila perusahaan menginginkan pengoptimalan keuntungan perusahaan dapat juga menggunakan 6 *truck mixer* sehingga akan menghemat biaya seperti biaya tenaga kerja, tetapi berakibat antrian pemesan yang akan dilayani akan panjang dan lama sehingga berakibat banyak pemesan yang kecewa, akibat lainnya adalah terjadinya kelelahan pada sopir karena bekerja selama 10.7558 jam terus menerus tiap hari.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan dan analisa yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan dan saran yang diharapkan bermanfaat bagi Perusahaan Industri Beton *Ready Mixed* di PT. Jaya Readymix cabang Yogyakarta.

6.1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pembahasan dan analisa sebagai berikut :

1. Hasil Uji Probabilitas terhadap data tahun 1997 di PT. Jaya Readymix Yogyakarta dihasilkan data waktu selang kedatangan (*Inter Arrival Time*) berdistribusi eksponensial dengan rata-rata sebesar 0.5662 jam dan data waktu pelayanan (*Service Time*) berdistribusi normal dengan rata-rata sebesar 3.3047 jam dan standart deviasi sebesar 0.6953.
2. Hasil simulasi dari penggunaan *truck mixer* dari 5 truk hingga 12 truk, diperoleh hasil total kedatangan pesanan pelanggan yang diatas jumlah rit pada tahun 1997 sebanyak 6219 rit, terdapat pada penggunaan 7 sampai 10 truk, adapun hasil simulasinya adalah sebagai berikut :
 - a) Jumlah pelanggan yang dapat terlayani dari 7 sampai 10 truk terbanyak ada pada penggunaan 8 truk, lalu 9, 10 dan 7 truk.

- b) Waktu pelayanan tercepat ada pada penggunaan *truck mixer* sebanyak 8 truk, lalu 7 truk, 10 dan 9 truk.
 - c) Waktu tunggu yang paling cepat ada pada penggunaan 10 truk dan paling lama pada penggunaan 7 truk.
 - d) Antrian paling panjang ada pada penggunaan 7 truk dan paling pendek pada penggunaan 10 truk atau hampir tidak ada antrian.
3. Jumlah *truck mixer* yang efektif berdasarkan analisa model tingkat aspirasi dan analisa biaya ada pada penggunaan 7 truk

6.2. Saran

1. Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk menggunakan variabel bebas yang berbeda dengan variabel yang kami gunakan yaitu jumlah *truck mixer* dan data penelitian kami yang diperoleh sudah cukup untuk menentukan jumlah truk yang efektif, tetapi tidak cukup untuk menentukan rata-rata waktu dari tiap pelayanan. Untuk kedua-duanya agar diperoleh hasil simulasi yang lebih mendekati kondisi sebenarnya diperlukan data yang banyak atau rentang waktu yang panjang.
2. Cara *software* didalam menterjemahkan suatu kondisi sistem antrian sesungguhnya, kedalam suatu proses simulasi, diperlukan suatu tahapan pembangkitan bilangan random, yang dalam proses pembangkitannya tidak diketahui nilai berapa yang akan muncul. Sebagai contoh didalam menduplikasikan waktu tempuh pengiriman pesanan beton *ready mixed* pulang-pergi, didasarkan data tahun 1997 diperoleh waktu yang bervariasi, maka dalam tiap satu perulangan proses simulasi akan diduplikasikan dengan

membangkitkan satu nilai bilangan random, seolah-olah mewakili data aslinya. Karena sifat kerandomannya ini menjadikan hasil yang diperoleh tidak persis sama, maka simulasi tidak memberikan teknik pemecahan tetapi simulasi dapat memberikan cara observasi pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Ahyari, 1986, **MANAJEMEN PRODUKSI (PENGENDALIAN PRODUKSI)**, BPFE UGM, Yogyakarta.

Ery Kaustanti, 1999, **SIMULASI ANTRIAN UNTUK MENGANALISIS JUMLAH MESIN BUBUT**, Skripsi FTI-UJl, Yogyakarta.

Hamdy A. Taha, 1997, **RISET OPERASI (SUATU PENGANTAR) Edisi Kelima**, Binarupa Aksara, Jakarta.

J. Supranto, 1998, **STATISTIK (Teori dan Aplikasi) Edisi Kelima**, Erlangga, Jakarta.

Law, Averill M., and W. David Kelton, 1991, **SIMULATION MODELING & ANALYSIS**, Mc Graw-Hill International Editions.

Levin, Richard I., D.S. Rubin, J.P. Stinson, and E.S.Gardner, Jr, 1993, **PENGAMBILAN KEPUTUSAN SECARA KUANTITATIF (QUANTITATIVE APPROACHES TO MANAGEMENT)**, McGraw-Hill, Inc, Ed. 7, Cet. 1.-Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

M. Umar Bayasud, 1998, **APLIKASI TEORI ANTRIAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH LOKET DIKANTOR POS BESAR YOGYAKARTA**, Skripsi FE-UJl, Yogyakarta.

Montgomery, D.C., 1990, **PENGANTAR PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK**, Press UGM, Yogyakarta.

Muslich, 1993, **METODE KUANTITATIF**, Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.

Pangestu Subagyo, Marwan Asri, dan T. Hani Handoko, 1984, **DASAR-DASAR RISET OPERASI**, BPFE UGM, Yogyakarta.

Sandi Setiawan, 1991, **SIMULASI TEKNIK PEMROGRAMAN DAN METODE ANALISIS**, Andi Offset, Yogyakarta.

Spiegel M.R., 1996, **STATISTIKA Edisi Kedua**, Erlangga, Jakarta.

Sudjana, 1992, **METODA STATISTIKA Edisi Kelima**, Tarsito, Bandung.

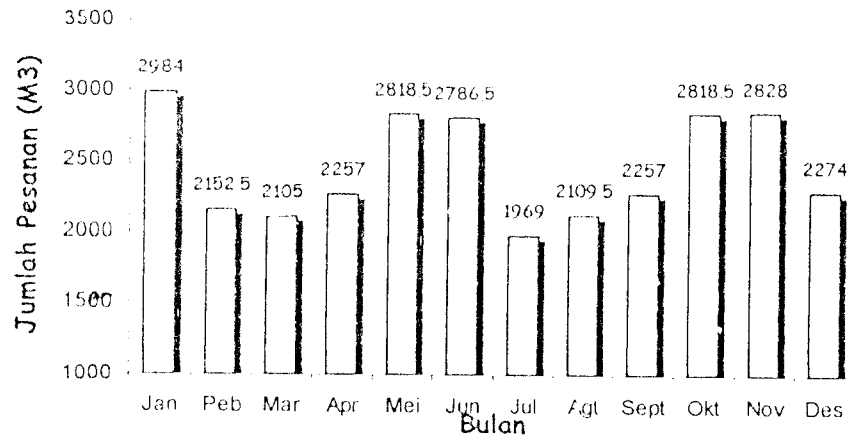
Suharsimi Arikunto, 1996. **PROSEDUR PENELITIAN (SUATU PENDEKATAN PRAKTEK)**, Rineka Cipta, Jakarta.

Yih-Long Chang, 1995, **QS. VERSION 3.0.**, Georgia Institute of Technology,
Prentice Hall International, Inc.

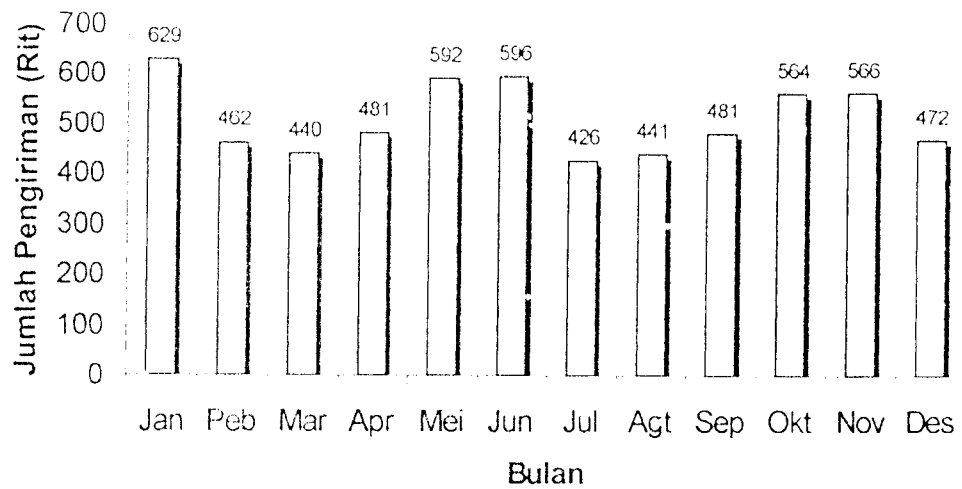
DATA PEMESANAN DAN PENGIRIMAN BETON READY MIXED

TAHUN 1997

Jumlah Pemesanan PT Jaya Mix Tahun 1997



Jumlah Pengiriman Tahun 1997



DATA PEMESANAN BETON READY MIXED PERBULAN

TAHUN 1997

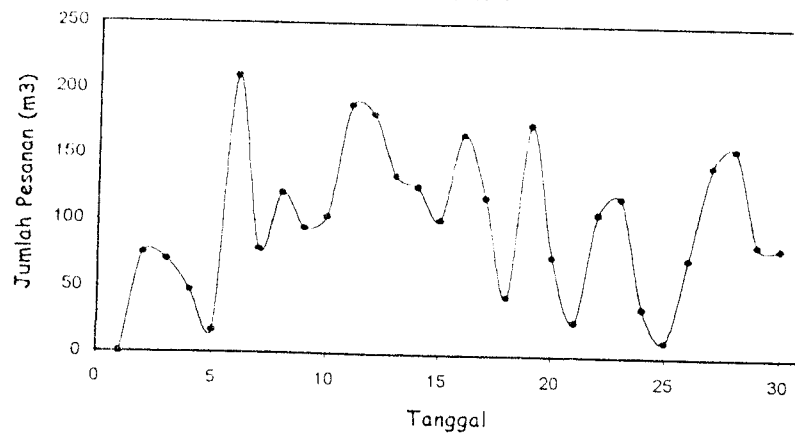
1. JANUARI

Tgl	M ³	Rit
1	-	-
2	75	15
3	70	15
4	47.5	10
5	17.5	4
6	210	42
7	79	16
8	121.5	25
9	95	20
10	104	21

Tgl	M ³	Rit
11	188.5	39
12	181.5	38
13	135	29
14	127	27
15	102	21
16	167	35
17	119	27
18	45	12
19	174.5	36
20	75	17

Tgl	M ³	Rit
21	27	7
22	107.5	23
23	120	24
24	37.5	9
25	12	3
26	74.5	16
27	145	30
28	158	32
29	85.5	18
30	83	18
31	-	-
Tot	2984	629

Januari



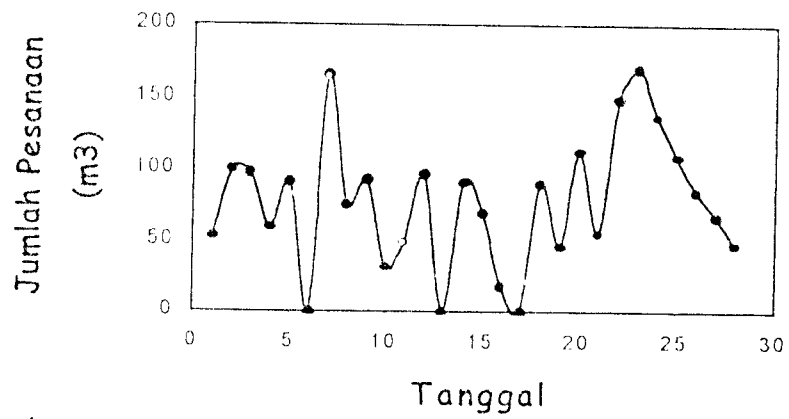
2. FEBRUARI

Tgl	M ³	Rit
1	53	11
2	100	22
3	98	21
4	59	13
5	91.5	21
6	-	-
7	166	35
8	75	16
9	93.5	20
10	31	7

Tgl	M ³	Rit
11	48	11
12	97	20
13	-	-
14	91	19
15	69	14
16	18	4
17	-	-
18	90.5	20
19	45	9
20	112	23

Tgl	M ³	Rit
21	54.5	14
22	149	31
23	170	36
24	136	28
25	108	23
26	84	17
27	67	15
28	46.5	12
Tot	2152.5	462

P e b r u a r i

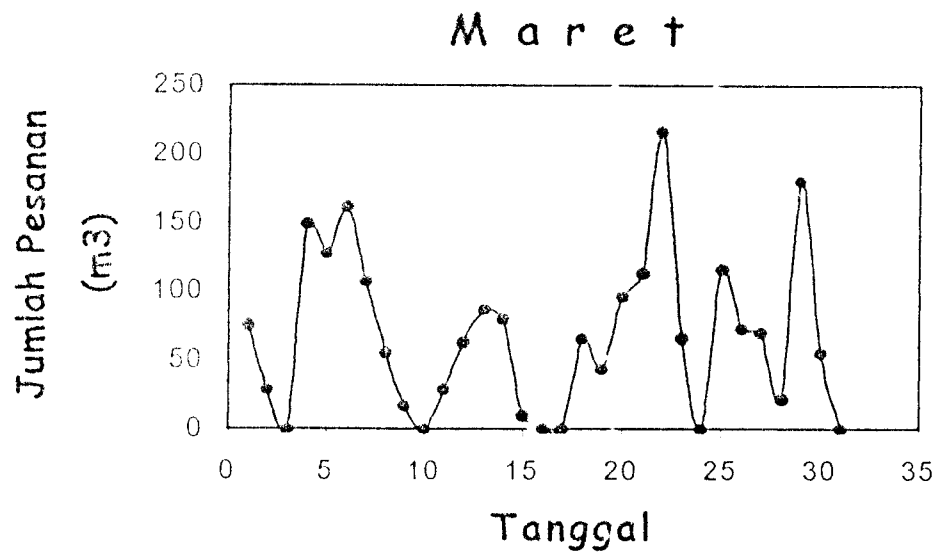


3. MARET

Tgl	M ³	Rit
1	75	16
2	28	6
3	-	-
4	149	31
5	128.5	28
6	161.5	33
7	106.5	22
8	55.5	13
9	17.5	4
10	-	-

Tgl	M ³	Rit
11	29	6
12	63.5	15
13	86	18
14	80	16
15	10	2
16	-	-
17	-	-
18	65	13
19	44	9
20	95.5	20

Tgl	M ³	Rit
21	113	23
22	216.5	44
23	66	14
24	-	-
25	116	24
26	72.5	15
27	70	15
28	22.5	5
29	179	37
30	55	12
31	-	-
Tot	2105	440

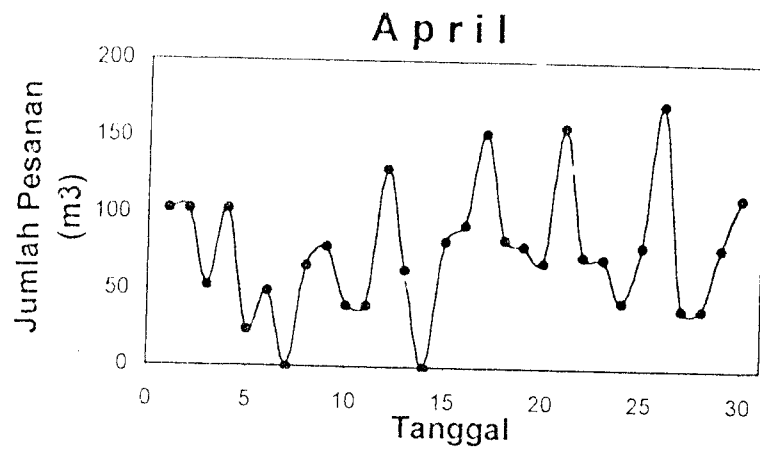


4. APRIL

Tgl	M ³	Rit
1	103.5	22
2	103	23
3	53.5	11
4	103	21
5	24.5	7
6	50	11
7	-	-
8	67	14
9	79.5	17
10	41	9

Tgl	M ³	Rit
11	41	9
12	130	27
13	64	14
14	-	-
15	83	17
16	93	19
17	154	33
18	84.5	18
19	80	17
20	69.5	15

Tgl	M ³	Rit
21	158	33
22	73.5	17
23	72.5	16
24	44	9
25	81	19
26	173	36
27	40	8
28	40	8
29	80	17
30	112	23
Tot	2257	481



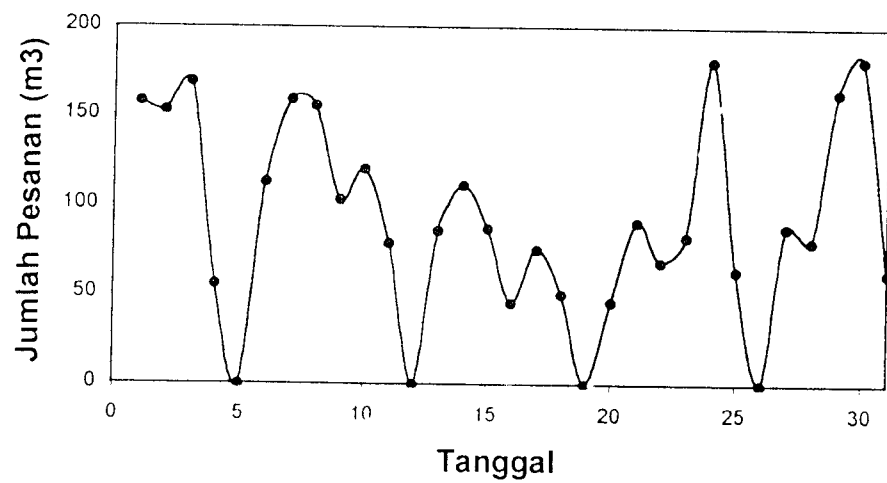
5. MEI

Tgl	M ³	Rit
1	158	32
2	153	33
3	169	35
4	55	13
5	-	-
6	113	23
7	159	32
8	155.5	32
9	102.5	22
10	120	25

Tgl	M ³	Rit
11	78.5	17
12	-	-
13	85.5	19
14	111	23
15	86.5	19
16	45	9
17	75	15
18	50	10
19	-	-
20	45.5	10

Tgl	M ³	Rit
21	90	18
22	67.5	14
23	82	17
24	181	37
25	63	14
26	-	-
27	87.5	19
28	79.5	17
29	163	35
30	181.5	39
31	61.5	13
Tot	2818.5	592

Mei



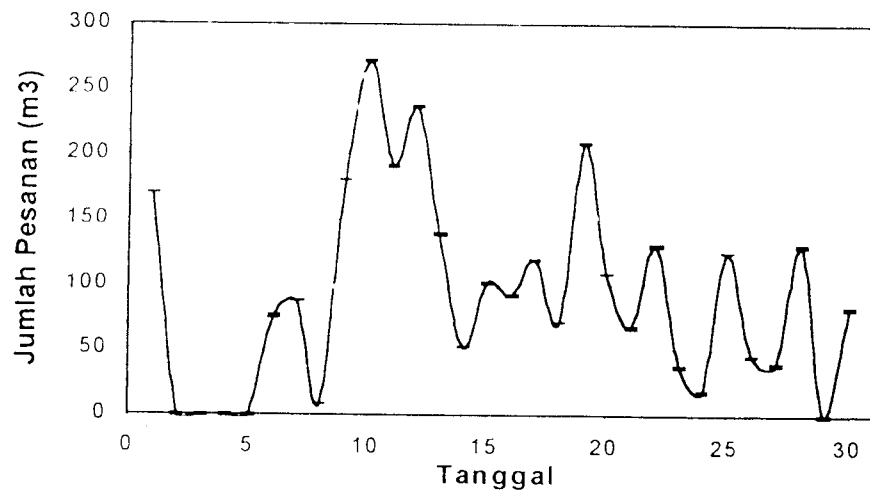
6. JUNI

Tgl	M ³	Rit
1	170	34
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	75.5	17
7	87.5	18
8	7.5	2
9	180.5	37
10	271.5	57

Tgl	M ³	Rit
11	191.5	40
12	237.5	49
13	139	29
14	51.5	13
15	102	21
16	92.5	21
17	119	27
18	70.5	17
19	208.5	43
20	107.5	25

Tgl	M ³	Rit
21	67.5	15
22	130	26
23	37.5	9
24	18.5	5
25	124.5	26
26	44.5	11
27	38.5	9
28	130.5	27
29	-	-
30	83	18
Tot	2786.5	596

Juni



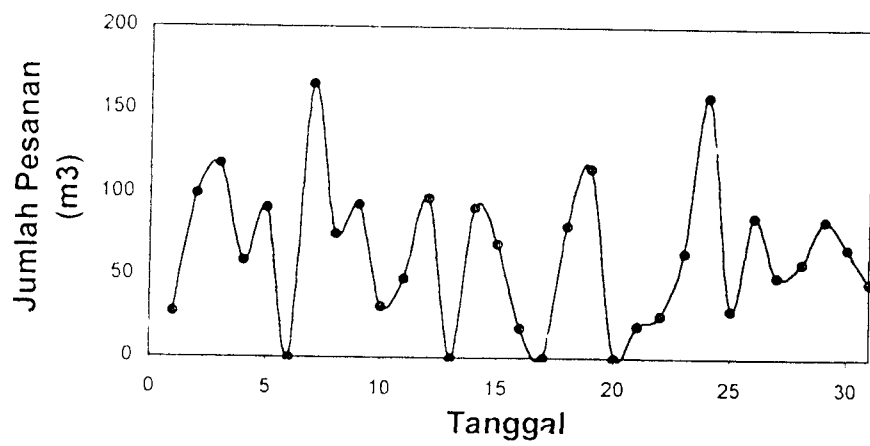
7. JULI

Tgl	M ³	Rit
1	28	6
2	100	22
3	118	25
4	59	13
5	91.5	21
6	-	-
7	166	35
8	75	16
9	93.5	20
10	31	7

Tgl	M ³	Rit
11	48	11
12	97	20
13	-	-
14	91	19
15	69	14
16	18	4
17	-	-
18	80.5	18
19	115	24
20	-	-

Tgl	M ³	Rit
21	19.5	5
22	26	7
23	64	14
24	158.5	33
25	29	7
26	86	18
27	50	10
28	58	13
29	84	17
30	67	15
31	46.5	12
Tot	1969	426

Juli



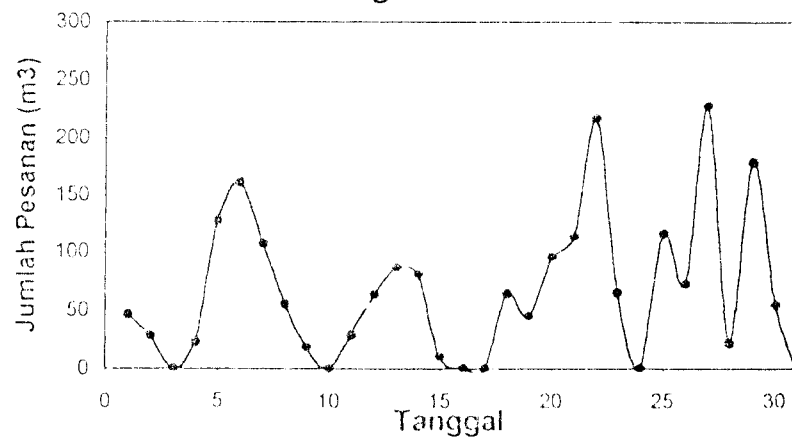
8. AGUSTUS

Tgl	M ³	Rit
1	47	11
2	28	6
3	-	-
4	24	6
5	128.5	28
6	161.5	33
7	106.5	22
8	55.5	13
9	17.5	4
10	-	-

Tgl	M ³	Rit
11	29	6
12	63.5	15
13	86	18
14	80	16
15	10	2
16	-	-
17	-	-
18	65	13
19	44	9
20	95.5	20

Tgl	M ³	Rit
21	113	23
22	216.5	44
23	66	14
24	-	-
25	116	24
26	72.5	15
27	227.5	46
28	22.5	5
29	179	36
30	55	12
31	-	-
Tot	2109.5	441

Agustus

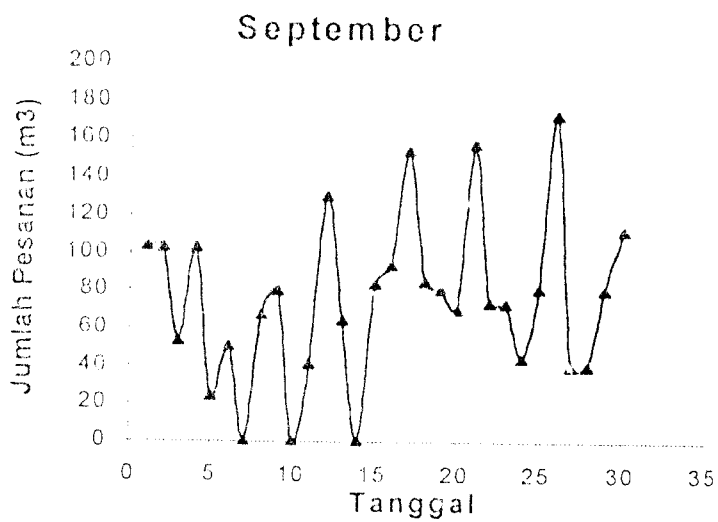


9. SEPTEMBER

Tgl	M ³	Rit
1	103.5	22
2	103	23
3	53.5	11
4	103	21
5	24.5	7
6	50	11
7	-	-
8	67	14
9	79.5	17
10	-	-

Tgl	M ³	Rit
11	41	9
12	130	27
13	64	14
14	-	-
15	83	17
16	93	19
17	154	33
18	84.5	18
19	80	17
20	69.5	15

Tgl	M ³	Rit
21	158	33
22	73.5	17
23	72.5	16
24	44	9
25	81	19
26	173	36
27	40	8
28	40	8
29	80	17
30	112	23
Tot	2257	481

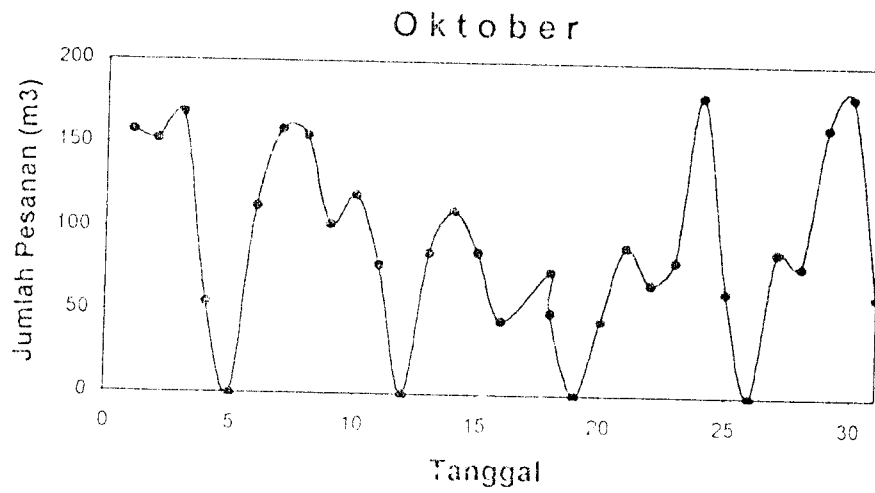


10. OKTOBER

Tgl	M ³	Rit
1	158	32
2	153	33
3	169	35
4	55	13
5	-	-
6	113	23
7	159	32
8	155.5	32
9	102.5	22
10	120	25

Tgl	M ³	Rit
11	78.5	17
12	-	-
13	85.5	19
14	111	23
15	86.5	19
16	45	9
17	75	15
18	50	10
19	-	-
20	45.5	10

Tgl	M ³	Rit
21	90	18
22	67.5	14
23	82	17
24	181	37
25	63	14
26	-	-
27	87.5	19
28	79.5	17
29	163	35
30	181.5	39
31	61.5	13
Tot	2818.5	592

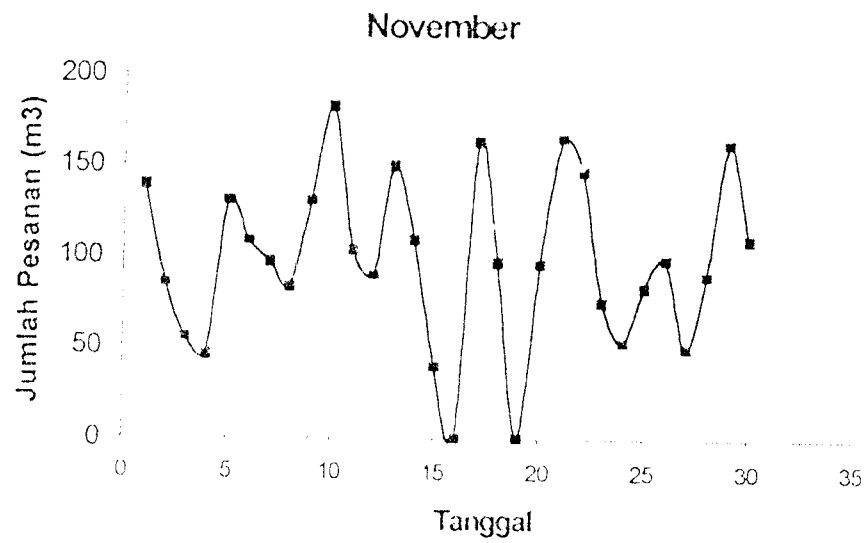


11. NOVEMBER

Tgl	M ³	Rit
1	139	30
2	84.5	18
3	54.5	14
4	45.5	10
5	130	27
6	108	24
7	97	24
8	83	18
9	130	27
10	182.5	38

Tgl	M ³	Rit
11	103.5	22
12	88.5	19
13	150	31
14	109.5	24
15	38.5	10
16	-	-
17	163	33
18	97	21
19	-	-
20	95.5	22

Tgl	M ³	Rit
21	164.5	35
22	146.5	30
23	75	15
24	52	9
25	83	18
26	98	21
27	48.5	12
28	89	18
29	162	15
30	110	22
Tot	2828	607



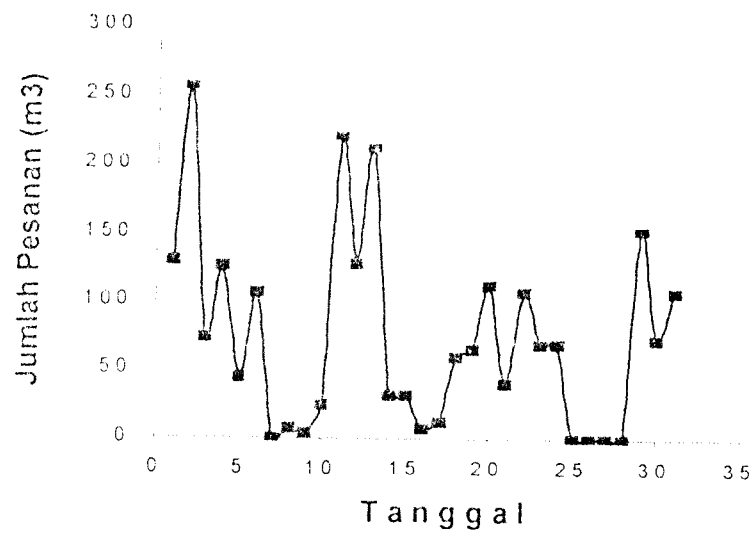
12. DESEMBER

Tgl	M ³	Rit
1	130	26
2	255.5	52
3	74	16
4	126	27
5	44.5	10
6	107	22
7	-	-
8	8	2
9	5	1
10	25	5

Tgl	M ³	Rit
11	220	44
12	128	27
13	211.5	43
14	32	7
15	32	7
16	7.5	2
17	12.5	3
18	60	12
19	65	13
20	112.5	23

Tgl	M ³	Rit
21	40	8
22	107.5	22
23	69	15
24	69	15
25	-	-
26	-	-
27	-	-
28	-	-
29	152	32
30	73	16
31	107.5	22
Tot	2274	472

Desember



**DAFTAR PEMESANAN BETON COR SIAP TUANG
PT JAYA READY MIX TAHUN 1997**

Januari

Tgl	Vol (m3)	Jrk (Km)	Wkt Pelayanan			Jml R I T	Total (jam)	Wkt Kedatangan	
			P P	+ Isi	+ Tuang			rata-rata	total
2-Jan	25	10	1	1.3	1.65	5	8.25	0.5333	2.6665
2-Jan	50	25	2.5	2.8	3.15	10	31.50	0.5333	5.3330
3-Jan	45	25	2.5	2.8	3.15	9	28.35	0.5333	4.7997
3-Jan	17	10	1	1.3	1.65	4	6.60	0.5333	2.1332
3-Jan	8	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.5333	1.0666
4-Jan	12.5	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.8000	2.4000
4-Jan	25	10	1	1.3	1.65	5	8.25	0.8000	4.0000
4-Jan	10	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.8000	1.6000
5-Jan	2.5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	2.0000	2.0000
5-Jan	15	10	1	1.3	1.65	3	4.95	2.0000	6.0000
6-Jan	70	15	1.5	1.8	2.15	14	30.10	0.1905	2.6670
6-Jan	75	15	1.5	1.8	2.15	15	32.25	0.1905	2.8575
6-Jan	65	15	1.5	1.8	2.15	13	27.95	0.1905	2.4765
7-Jan	70	15	1.5	1.8	2.15	14	30.10	0.5000	7.0000
7-Jan	9	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.5000	1.0000
8-Jan	85	20	2	2.3	2.65	17	45.05	0.3200	5.4400
8-Jan	36.5	15	1.5	1.8	2.15	8	17.20	0.3200	2.5600
9-Jan	78	15	1.5	1.8	2.15	16	34.40	0.4000	6.4000
9-Jan	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4000	0.4000
9-Jan	12	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.4000	1.2000
10-Jan	100	30	3	3.3	3.65	20	73.00	0.3810	7.6200
10-Jan	4	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3810	0.3810
11-Jan	90	25	2.5	2.8	3.15	18	56.70	0.2051	3.6918
11-Jan	77	25	2.5	2.8	3.15	16	50.40	0.2051	3.2816
11-Jan	12.5	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2051	0.6153
11-Jan	9	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2051	0.4102
12-Jan	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2105	0.6315
12-Jan	11	10	1	1.3	1.65	3	4.95	0.2105	0.6315
12-Jan	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2105	0.6315
12-Jan	79	20	2	2.3	2.65	16	42.40	0.2105	3.3680
12-Jan	6.5	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2105	0.4210
12-Jan	55	15	1.5	1.8	2.15	11	23.65	0.2105	2.3155
13-Jan	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2759	0.8277
13-Jan	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2759	0.5518
13-Jan	73	25	2.5	2.8	3.15	15	47.25	0.2759	4.1385
13-Jan	30	15	1.5	1.8	2.15	6	12.90	0.2759	1.6554
13-Jan	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2759	0.8277
14-Jan	8	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2963	0.5926
14-Jan	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2963	0.2963
14-Jan	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2963	0.8889
14-Jan	58	20	2	2.3	2.65	12	31.80	0.2963	3.5556
14-Jan	45	20	2	2.3	2.65	9	23.85	0.2963	2.6667
15-Jan	60	35	3.5	3.8	4.15	12	49.80	0.3810	4.5720
15-Jan	42	45	4.5	4.8	5.15	9	46.35	0.3810	3.4290
16-Jan	33	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.2286	1.6002
16-Jan	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2286	0.2286

16-Jan	38	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.2286	1.8288
16-Jan	6	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2286	0.4572
16-Jan	85	20	2	2.3	2.65	17	45.05	0.2286	3.8862
17-Jan	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2963	0.5926
17-Jan	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2963	0.2963
17-Jan	33	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.2963	2.0741
17-Jan	10	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2963	0.5926
17-Jan	27.5	20	2	2.3	2.65	6	15.90	0.2963	1.7778
17-Jan	10	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2963	0.5926
17-Jan	11.5	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2963	0.8889
17-Jan	18	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	0.2963	1.1852
18-Jan	12	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.6667	2.0001
18-Jan	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6667	0.6667
18-Jan	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.6667	1.3334
18-Jan	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.6667	1.3334
18-Jan	7	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.6667	1.3334
18-Jan	6	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.6667	1.3334
19-Jan	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.2222	0.8888
19-Jan	5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.2222	0.2222
19-Jan	3.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2222	0.2222
19-Jan	2	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.2222	0.2222
19-Jan	30	15	1.5	1.8	2.15	6	12.90	0.2222	1.3332
19-Jan	114	30	3	3.3	3.65	23	83.95	0.2222	5.1106
20-Jan	12	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.4706	1.4118
20-Jan	17	10	1	1.3	1.65	4	6.60	0.4706	1.8824
20-Jan	22	35	3.5	3.8	4.15	5	20.75	0.4706	2.3530
20-Jan	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.4706	1.8824
20-Jan	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4706	0.4706
21-Jan	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	1.1429	3.4287
21-Jan	16	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	1.1429	4.5716
22-Jan	85	25	2.5	2.8	3.15	17	53.55	0.3478	5.9126
22-Jan	3.5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3478	0.3478
22-Jan	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.3478	0.3478
22-Jan	6	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.3478	0.6956
22-Jan	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3478	0.3478
22-Jan	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3478	0.3478
23-Jan	120	45	4.5	4.8	5.15	24	123.60	0.3333	7.9992
24-Jan	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.8889	0.8889
24-Jan	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.8889	1.7778
24-Jan	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.8889	0.8889
24-Jan	13	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.8889	2.6667
24-Jan	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.8889	1.7778
25-Jan	7.5	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	2.6667	5.3334
25-Jan	4.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	2.6667	2.6667
26-Jan	10	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5000	1.0000
26-Jan	3.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5000	0.5000
26-Jan	50	30	3	3.3	3.65	10	36.50	0.5000	5.0000
26-Jan	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.5000	1.5000
27-Jan	8	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2667	0.5334
27-Jan	45	20	2	2.3	2.65	9	23.85	0.2667	2.4003
27-Jan	85	25	2.5	2.8	3.15	17	53.55	0.2667	4.5339
27-Jan	7	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2667	0.5334
28-Jan	90	25	2.5	2.8	3.15	18	56.70	0.2500	4.5000
28-Jan	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2500	0.2500

28-Jan	14	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2500	0.7500
28-Jan	50	25	2.5	2.8	3.15	10	31.50	0.2500	2.5000
29-Jan	5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.4444	0.4444
29-Jan	5.5	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.4444	0.8888
29-Jan	55	25	2.5	2.8	3.15	11	34.65	0.4444	4.8884
29-Jan	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.4444	1.7776
30-Jan	35	45	4.5	4.8	5.15	7	36.05	0.4444	3.1108
30-Jan	10	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.4444	0.8888
30-Jan	7	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4444	0.8888
30-Jan	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4444	0.8888
30-Jan	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.4444	1.7776
30-Jan	3.5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.4444	0.4444
2984									
629 1775.35 232.0005									

Pebruari

Tgl	Vol (m3)	Jrk (Km)	Wkt Pelayanan			Jml RIT	Total (jam)	Wkt Kedatangan	
			P P	+ Isi	+ Tuang			rata-rata	total
1-Feb	30	15	1.5	1.8	2.15	6	12.90	0.7273	4.3638
1-Feb	20	45	4.5	4.8	5.15	4	20.60	0.7273	2.9092
1-Feb	3	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.7273	0.7273
2-Feb	12.5	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.3636	1.0908
2-Feb	10.5	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.3636	1.0908
2-Feb	68	15	1.5	1.8	2.15	14	30.10	0.3636	5.0904
2-Feb	5	45	4.5	4.8	5.15	1	5.15	0.3636	0.3636
2-Feb	4	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3636	0.3636
3-Feb	10	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.3810	0.7620
3-Feb	5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3810	0.3810
3-Feb	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.3810	0.3810
3-Feb	72.5	10	1	1.3	1.65	15	24.75	0.3810	5.7150
3-Feb	5.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3810	0.7620
4-Feb	49	25	2.5	2.8	3.15	10	31.50	0.6154	6.1540
4-Feb	8.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6154	1.2308
4-Feb	1.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6154	0.6154
5-Feb	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.3810	1.1430
5-Feb	16.5	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	0.3810	1.5240
5-Feb	54	20	2	2.3	2.65	11	29.15	0.3810	4.1910
5-Feb	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3810	0.3810
5-Feb	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3810	0.7620
7-Feb	13	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.2286	0.6858
7-Feb	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2286	0.2286
7-Feb	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2286	0.6858
7-Feb	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2286	0.2286
7-Feb	135	25	2.5	2.8	3.15	27	85.05	0.2286	6.1722
8-Feb	9	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5000	1.0000
8-Feb	25	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.5000	2.5000
8-Feb	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5000	1.0000
8-Feb	25	15	1.5	1.8	2.15	5	10.75	0.5000	2.5000
8-Feb	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5000	1.0000
9-Feb	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4000	0.8000
9-Feb	12.5	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.4000	1.2000
9-Feb	75	20	2	2.3	2.65	15	39.75	0.4000	6.0000

10-Feb	7	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	1.1429	2.2858
10-Feb	4	10	1	1.3	1.65	1	1.65	1.1429	1.1429
10-Feb	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	1.1429	1.1429
10-Feb	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	1.1429	3.4287
11-Feb	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.7273	0.7273
11-Feb	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.7273	0.7273
11-Feb	23	15	1.5	1.8	2.15	5	10.75	0.7273	3.6365
11-Feb	8.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.7273	1.4546
11-Feb	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.7273	0.7273
11-Feb	3.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.7273	0.7273
12-Feb	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.4000	1.2000
12-Feb	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4000	0.4000
12-Feb	35	45	4.5	4.8	5.15	7	36.05	0.4000	2.8000
12-Feb	45	15	1.5	1.8	2.15	9	19.35	0.4000	3.6000
14-Feb	10	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4211	0.8422
14-Feb	5	45	4.5	4.8	5.15	1	5.15	0.4211	0.4211
14-Feb	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.4211	1.6844
14-Feb	46	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.4211	4.2110
14-Feb	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4211	0.8422
15-Feb	65	30	3	3.3	3.65	13	47.45	0.5714	7.4282
15-Feb	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.5714	0.5714
16-Feb	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	2.0000	2.0000
16-Feb	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	2.0000	2.0000
16-Feb	8	10	1	1.3	1.65	2	3.30	2.0000	4.0000
18-Feb	55	30	3	3.3	3.65	11	40.15	0.4000	4.4000
18-Feb	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4000	0.8000
18-Feb	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.4000	1.2000
18-Feb	8	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4000	0.8000
18-Feb	6.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4000	0.8000
19-Feb	45	20	2	2.3	2.65	9	23.85	0.8889	8.0001
20-Feb	110	40	4	4.3	4.65	22	102.30	0.3478	7.6516
20-Feb	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3478	0.3478
21-Feb	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5714	1.1428
21-Feb	3	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.5714	0.5714
21-Feb	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5714	0.5714
21-Feb	3.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5714	0.5714
21-Feb	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5714	1.1428
21-Feb	2	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.5714	0.5714
21-Feb	16.5	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.5714	2.2856
21-Feb	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5714	1.1428
22-Feb	48.5	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.2581	2.5810
22-Feb	4	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.2581	0.2581
22-Feb	2.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2581	0.2581
22-Feb	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2581	0.5162
22-Feb	85	20	2	2.3	2.65	17	45.05	0.2581	4.3877
23-Feb	141	15	1.5	1.8	2.15	29	62.35	0.2222	6.4438
23-Feb	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2222	0.4444
23-Feb	23	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.2222	1.1110
24-Feb	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2857	0.2857
24-Feb	55	20	2	2.3	2.65	11	29.15	0.2857	3.1427
24-Feb	55	25	2.5	2.8	3.15	11	34.65	0.2857	3.1427
24-Feb	22	15	1.5	1.8	2.15	5	10.75	0.2857	1.4285
25-Feb	50	45	4.5	4.8	5.15	10	51.50	0.3478	3.4780
25-Feb	42	25	2.5	2.8	3.15	9	28.35	0.3478	3.1302

9-Mar	4	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	2.0000	2.0000
11-Mar	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	1.3333	3.9999
11-Mar	14	20	2	2.3	2.65	3	7.95	1.3333	3.9999
12-Mar	24	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.5333	2.6665
12-Mar	16.5	10	1	1.3	1.65	4	6.60	0.5333	2.1332
12-Mar	14	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.5333	1.5999
12-Mar	2.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5333	0.5333
12-Mar	6.5	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5333	1.0666
13-Mar	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.4444	0.4444
13-Mar	81	20	2	2.3	2.65	17	45.05	0.4444	7.5548
14-Mar	80	30	3	3.3	3.65	16	58.40	0.5000	8.0000
15-Mar	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	2.0000	4.0000
18-Mar	25	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.6154	3.0770
18-Mar	15	10	1	1.3	1.65	3	4.95	0.6154	1.8462
18-Mar	25	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.6154	3.0770
19-Mar	40	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.8889	7.1112
19-Mar	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.8889	0.8889
20-Mar	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.4000	0.8000
20-Mar	80	20	2	2.3	2.65	16	42.40	0.4000	6.4000
20-Mar	5.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4000	0.8000
21-Mar	25	10	1	1.3	1.65	5	8.25	0.3478	1.7390
21-Mar	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3478	1.0434
21-Mar	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3478	0.6956
21-Mar	65	20	2	2.3	2.65	13	34.45	0.3478	4.5214
22-Mar	170	20	2	2.3	2.65	34	90.10	0.1818	6.1812
22-Mar	37.5	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.1818	1.4544
22-Mar	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.1818	0.3636
23-Mar	16	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
23-Mar	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.5714	1.1428
23-Mar	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
23-Mar	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
25-Mar	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.3333	0.6666
25-Mar	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3333	0.9999
25-Mar	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3333	0.3333
25-Mar	78	40	4	4.3	4.65	16	74.40	0.3333	5.3328
25-Mar	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3333	0.6666
26-Mar	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.5333	1.5999
26-Mar	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5333	1.0666
26-Mar	50	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.5333	5.3330
27-Mar	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.5333	1.5999
27-Mar	17.5	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.5333	2.1332
27-Mar	35	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.5333	3.7331
27-Mar	2.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.5333	0.5333
28-Mar	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	1.6000	4.8000
28-Mar	7.5	35	3.5	3.8	4.15	2	8.30	1.6000	3.2000
29-Mar	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.2222	0.8888
29-Mar	20	50	5	5.3	5.65	4	22.60	0.2222	0.8888
29-Mar	135	20	2	2.3	2.65	27	71.55	0.2222	5.9994
29-Mar	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2222	0.2222
30-Mar	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.6667	2.0001
30-Mar	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.6667	2.0001
30-Mar	13	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.6667	2.0001
30-Mar	12	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.6667	2.0001
2105						440	1315.00	195.9939	

April

1-Apr	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.3636	1.8180
1-Apr	17.5	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3636	1.4544
1-Apr	38	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.3636	2.9088
1-Apr	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.3636	0.7272
1-Apr	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.3636	0.7272
1-Apr	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.3636	0.3636
2-Apr	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.3478	2.0868
2-Apr	8	25	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3478	0.6956
2-Apr	11	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.3478	1.0434
2-Apr	47	20	1.6	1.9	2.25	10	22.50	0.3478	3.4780
2-Apr	7	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.3478	0.6956
3-Apr	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.7273	5.0911
3-Apr	18.5	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.7273	2.9092
4-Apr	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.3810	2.2860
4-Apr	3	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.3810	0.3810
4-Apr	70	25	2	2.3	2.65	14	37.10	0.3810	5.3340
5-Apr	8	35	2.8	3.1	3.45	2	6.90	1.1429	2.2858
5-Apr	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	1.1429	2.2858
5-Apr	2.5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	1.1429	1.1429
5-Apr	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	1.1429	2.2858
6-Apr	38	50	4	4.3	4.65	8	37.20	0.7273	5.8184
6-Apr	3	25	2	2.3	2.65	1	2.65	0.7273	0.7273
6-Apr	5	30	2.4	2.7	3.05	1	3.05	0.7273	0.7273
6-Apr	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.7273	0.7273
8-Apr	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.5714	1.7142
8-Apr	52	40	3.2	3.5	3.85	11	42.35	0.5714	6.2854
9-Apr	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.4706	1.4118
9-Apr	52	20	1.6	1.9	2.25	11	24.75	0.4706	5.1766
9-Apr	2.5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.4706	0.4706
9-Apr	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4706	0.4706
9-Apr	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4706	0.4706
11-Apr	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.8889	4.4445
11-Apr	6.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.8889	1.7778
11-Apr	4.5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.8889	0.8889
11-Apr	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.8889	0.8889
12-Apr	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.2963	0.8889
12-Apr	25	40	3.2	3.5	3.85	5	19.25	0.2963	1.4815
12-Apr	18	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.2963	1.1852
12-Apr	62	15	1.2	1.5	1.85	13	24.05	0.2963	3.8519
12-Apr	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.2963	0.5926
13-Apr	15	45	3.6	3.9	4.25	3	12.75	0.5714	1.7142
13-Apr	22	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.5714	2.8570
13-Apr	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.5714	0.5714
13-Apr	10	35	2.8	3.1	3.45	2	6.90	0.5714	1.1428
13-Apr	9	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5714	1.1428
13-Apr	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.5714	0.5714
15-Apr	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.4706	2.8236
15-Apr	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.4706	2.3530
15-Apr	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
15-Apr	20	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4706	1.8824

16-Apr	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.4211	2.1055
16-Apr	30	45	3.6	3.9	4.25	6	25.50	0.4211	2.5266
16-Apr	18	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4211	1.6844
16-Apr	20	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4211	1.6844
17-Apr	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.2424	0.4848
17-Apr	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.2424	1.2120
17-Apr	20	45	3.6	3.9	4.25	4	17.00	0.2424	0.9696
17-Apr	47	35	2.8	3.1	3.45	10	34.50	0.2424	2.4240
17-Apr	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2424	0.9696
17-Apr	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.2424	1.9392
18-Apr	17	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4444	1.7776
18-Apr	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.4444	0.4444
18-Apr	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4444	0.8888
18-Apr	19	30	2.4	2.7	3.05	4	12.20	0.4444	1.7776
18-Apr	15	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.4444	1.3332
18-Apr	19.5	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4444	1.7776
19-Apr	17	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4706	1.8824
19-Apr	20	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4706	1.8824
19-Apr	33	20	1.6	1.9	2.25	7	15.75	0.4706	3.2942
19-Apr	10	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4706	0.9412
20-Apr	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.5333	2.6665
20-Apr	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.5333	1.5999
20-Apr	17.5	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.5333	2.1332
20-Apr	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5333	0.5333
20-Apr	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5333	1.0666
21-Apr	17.5	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2424	0.9696
21-Apr	135	20	1.6	1.9	2.25	27	60.75	0.2424	6.5448
21-Apr	5.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.2424	0.4848
22-Apr	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.4706	3.2942
22-Apr	15.5	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4706	1.8824
22-Apr	9.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4706	0.9412
22-Apr	5.5	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
22-Apr	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
23-Apr	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.5000	3.0000
23-Apr	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5000	2.0000
23-Apr	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5000	1.0000
23-Apr	7	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5000	1.0000
23-Apr	7.5	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5000	1.0000
24-Apr	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.8889	6.2223
24-Apr	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.8889	0.8889
24-Apr	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.8889	0.8889
25-Apr	50	50	4	4.3	4.65	10	46.50	0.4211	4.2110
25-Apr	11	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.4211	1.2633
25-Apr	10.5	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.4211	1.2633
25-Apr	3.5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.4211	0.4211
25-Apr	6	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4211	0.8422
26-Apr	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2222	1.5554
26-Apr	16	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.2222	0.8888
26-Apr	122	20	1.6	1.9	2.25	25	56.25	0.2222	5.5550
27-Apr	40	50	4	4.3	4.65	8	37.20	1.0000	8.0000
28-Apr	40	50	4	4.3	4.65	8	37.20	1.0000	8.0000
29-Apr	9	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
29-Apr	30	45	3.6	3.9	4.25	6	25.50	0.4706	2.8236
29-Apr	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.4706	3.2942

29-Apr	6	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4706	0.9412
30-Apr	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.3478	2.4346
30-Apr	73	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.3478	5.2170
30-Apr	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.3478	0.3478
2257		481		1472.25		215.9985			

Mei

1-May	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2500	1.7500
1-May	3	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.2500	0.2500
1-May	75	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.2500	3.7500
1-May	15	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.2500	0.7500
1-May	30	20	1.6	1.9	2.25	6	13.50	0.2500	1.5000
2-May	25	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.2424	1.2120
2-May	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2424	1.6968
2-May	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.2424	0.7272
2-May	25	18	1.44	1.74	2.09	5	10.45	0.2424	1.2120
2-May	4	18	1.44	1.74	2.09	1	2.09	0.2424	0.2424
2-May	6	18	1.44	1.74	2.09	2	4.18	0.2424	0.4848
2-May	22	15	1.2	1.5	1.85	5	9.25	0.2424	1.2120
2-May	24	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.2424	1.2120
3-May	50	50	4	4.3	4.65	10	46.50	0.2286	2.2860
3-May	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.2286	0.4572
3-May	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.2286	0.4572
3-May	103	20	1.6	1.9	2.25	21	47.25	0.2286	4.8006
4-May	13	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.6154	1.8462
4-May	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.6154	0.6154
4-May	7	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.6154	1.2308
4-May	20	50	4	4.3	4.65	4	18.60	0.6154	2.4616
4-May	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.6154	0.6154
4-May	6	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.6154	1.2308
6-May	60	50	4	4.3	4.65	12	55.80	0.3478	4.1736
6-May	53	25	2	2.3	2.65	11	29.15	0.3478	3.8258
7-May	50	50	4	4.3	4.65	10	46.50	0.2500	2.5000
7-May	14	20	1.6	1.9	2.25	3	6.75	0.2500	0.7500
7-May	95	25	2	2.3	2.65	19	50.35	0.2500	4.7500
8-May	10	25	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2500	0.5000
8-May	12	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2500	0.7500
8-May	65	50	4	4.3	4.65	13	60.45	0.2500	3.2500
8-May	68.5	20	1.6	1.9	2.25	14	31.50	0.2500	3.5000
9-May	16.5	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3636	1.4544
9-May	30	45	3.6	3.9	4.25	6	25.50	0.3636	2.1816
9-May	50	50	4	4.3	4.65	10	46.50	0.3636	3.6360
9-May	6	18	1.44	1.74	2.09	2	4.18	0.3636	0.7272
10-May	16.5	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3200	1.2800
10-May	20	50	4	4.3	4.65	4	18.60	0.3200	1.2800
10-May	8.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.3200	0.6400
10-May	75	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.3200	4.8000
11-May	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.4706	1.4118
11-May	3.5	35	2.8	3.1	3.45	1	3.45	0.4706	0.4706
11-May	23	18	1.44	1.74	2.09	5	10.45	0.4706	2.3530
11-May	32	18	1.44	1.74	2.09	7	14.63	0.4706	3.2942

11-May	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4706	0.4706
13-May	15.5	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.4211	1.6844
13-May	10	50	4	4.3	4.65	2	9.30	0.4211	0.8422
13-May	16	18	1.44	1.74	2.09	4	8.36	0.4211	1.6844
13-May	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4211	0.4211
13-May	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.4211	3.3688
14-May	16	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3478	1.3912
14-May	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.3478	1.0434
14-May	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3478	1.3912
14-May	60	25	2	2.3	2.65	12	31.80	0.3478	4.1736
15-May	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.4211	1.6844
15-May	16	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.4211	1.6844
15-May	10.5	20	1.6	1.9	2.25	3	6.75	0.4211	1.2633
15-May	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.4211	1.2633
15-May	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.4211	2.1055
16-May	45	25	2	2.3	2.65	9	23.85	0.8889	8.0001
17-May	5	25	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5333	0.5333
17-May	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.5333	3.1998
17-May	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.5333	4.2664
18-May	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.8000	4.8000
18-May	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.8000	3.2000
20-May	7	10	0.8	1.1	1.45	2	2.90	0.4444	0.8888
20-May	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.4444	2.2220
20-May	13.5	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.4444	1.3332
21-May	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
21-May	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.5714	4.5712
21-May	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.5714	3.4284
22-May	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.5714	1.7142
22-May	52.5	25	2	2.3	2.65	11	29.15	0.5714	6.2854
23-May	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.4706	3.2942
23-May	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.4706	1.8824
23-May	18	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4706	1.8824
23-May	9	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4706	0.9412
24-May	15	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2162	0.6486
24-May	40	25	2	2.3	2.65	8	21.20	0.2162	1.7296
24-May	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2162	1.5134
24-May	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2162	0.8648
24-May	75	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.2162	3.2430
25-May	15	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.5714	1.7142
25-May	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.5714	2.8570
25-May	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.5714	1.7142
25-May	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5714	0.5714
25-May	3.5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5714	0.5714
25-May	3.5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.5714	0.5714
27-May	13.5	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.4211	1.2633
27-May	9.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4211	0.8422
27-May	6.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4211	0.8422
27-May	28	20	1.6	1.9	2.25	6	13.50	0.4211	2.5266
27-May	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.4211	2.1055
27-May	5	10	0.8	1.1	1.45	1	1.45	0.4211	0.4211
28-May	13.5	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.4706	1.4118
28-May	10	50	4	4.3	4.65	2	9.30	0.4706	0.9412
28-May	38	18	1.44	1.74	2.09	8	16.72	0.4706	3.7648
28-May	10	25	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4706	0.9412

28-May	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
29-May	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2286	0.9144
29-May	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2286	0.9144
29-May	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.2286	0.4572
29-May	5	50	4	4.3	4.65	1	4.65	0.2286	0.2286
29-May	120	25	2	2.3	2.65	24	63.60	0.2286	5.4864
30-May	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.2051	0.6153
30-May	20	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.2051	0.8204
30-May	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.2051	0.6153
30-May	7	25	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2051	0.4102
30-May	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.2051	0.4102
30-May	10	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.2051	0.4102
30-May	111.5	25	2	2.3	2.65	23	60.95	0.2051	4.7173
31-May	1.5	25	2	2.3	2.65	1	2.65	0.6154	0.6154
31-May	60	20	1.6	1.9	2.25	12	27.00	0.6154	7.3848
2818.5						592	1742.16		214.7292

Juni

1-Jun	40	15	1.5	1.8	2.2	8	17.60	0.2353	1.8824
1-Jun	130	25	2.5	2.8	3.2	26	83.20	0.2353	6.1178
6-Jun	3	10	1	1.3	1.7	1	1.70	0.4706	0.4706
6-Jun	17	10	1	1.3	1.7	4	6.80	0.4706	1.8824
6-Jun	8	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.4706	0.9412
6-Jun	12.5	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.4706	1.4118
6-Jun	25	15	1.5	1.8	2.2	5	11.00	0.4706	2.3530
6-Jun	10	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.4706	0.9412
7-Jun	2.5	10	1	1.3	1.7	1	1.70	0.4444	0.4444
7-Jun	15	10	1	1.3	1.7	3	5.10	0.4444	1.3332
7-Jun	70	20	2	2.3	2.7	14	37.80	0.4444	6.2216
8-Jun	7.5	10	1	1.3	1.7	2	3.40	2.0000	4.0000
9-Jun	65	20	2	2.3	2.7	13	35.10	0.2162	2.8106
9-Jun	70	20	2	2.3	2.7	14	37.80	0.2162	3.0268
9-Jun	9	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.2162	0.4324
9-Jun	36.5	15	1.5	1.8	2.2	8	17.60	0.2162	1.7296
10-Jun	36.5	15	1.5	1.8	2.2	8	17.60	0.1404	1.1232
10-Jun	78	20	2	2.3	2.7	16	43.20	0.1404	2.2464
10-Jun	5	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.1404	0.1404
10-Jun	12	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.1404	0.4212
10-Jun	136	30	3	3.3	3.7	28	103.60	0.1404	3.9312
10-Jun	4	10	1	1.3	1.7	1	1.70	0.1404	0.1404
11-Jun	90	20	2	2.3	2.7	18	48.60	0.2000	3.6000
11-Jun	77	20	2	2.3	2.7	16	43.20	0.2000	3.2000
11-Jun	15.5	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.2000	0.8000
11-Jun	9	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.2000	0.4000
12-Jun	15	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.1633	0.4899
12-Jun	11	10	1	1.3	1.7	3	5.10	0.1633	0.4899
12-Jun	15	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.1633	0.4899
12-Jun	79	20	2	2.3	2.7	16	43.20	0.1633	2.6128
12-Jun	62.5	20	2	2.3	2.7	13	35.10	0.1633	2.1229
12-Jun	55	20	2	2.3	2.7	11	29.70	0.1633	1.7963
13-Jun	15	25	2.5	2.8	3.2	3	9.60	0.2759	0.8277
13-Jun	6	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.2759	0.5518

13-Jun	73	25	2.5	2.8	3.2	15	48.00	0.2759	4.1385
13-Jun	30	20	2	2.3	2.7	6	16.20	0.2759	1.6554
13-Jun	15	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.2759	0.8277
14-Jun	8	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.6154	1.2308
14-Jun	5	20	2	2.3	2.7	1	2.70	0.6154	0.6154
14-Jun	11	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.6154	1.8462
14-Jun	15.5	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.6154	2.4616
14-Jun	12	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.6154	1.8462
15-Jun	60	35	3.5	3.8	4.2	12	50.40	0.3810	4.5720
15-Jun	42	45	4.5	4.8	5.2	9	46.80	0.3810	3.4290
16-Jun	33	20	2	2.3	2.7	7	18.90	0.3810	2.6670
16-Jun	5	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.3810	0.3810
16-Jun	38	20	2	2.3	2.7	8	21.60	0.3810	3.0480
16-Jun	6	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.3810	0.7620
16-Jun	10.5	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.3810	1.1430
17-Jun	6	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.2963	0.5926
17-Jun	3	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.2963	0.2963
17-Jun	33	20	2	2.3	2.7	7	18.90	0.2963	2.0741
17-Jun	10	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.2963	0.5926
17-Jun	27.5	20	2	2.3	2.7	6	16.20	0.2963	1.7778
17-Jun	10	13	1.3	1.6	2	2	4.00	0.2963	0.5926
17-Jun	11.5	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.2963	0.8889
17-Jun	18	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.2963	1.1852
18-Jun	17.5	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.4706	1.8824
18-Jun	4	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.4706	0.4706
18-Jun	8	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.4706	0.9412
18-Jun	28	20	2	2.3	2.7	6	16.20	0.4706	2.8236
18-Jun	7	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.4706	0.9412
18-Jun	6	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.4706	0.9412
19-Jun	20	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.1860	0.7440
19-Jun	5	10	1	1.3	1.7	1	1.70	0.1860	0.1860
19-Jun	37.5	25	2.5	2.8	3.2	8	25.60	0.1860	1.4880
19-Jun	2	10	1	1.3	1.7	1	1.70	0.1860	0.1860
19-Jun	30	20	2	2.3	2.7	6	16.20	0.1860	1.1160
19-Jun	114	30	3	3.3	3.7	23	85.10	0.1860	4.2780
20-Jun	12	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.3200	0.9600
20-Jun	17	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.3200	1.2800
20-Jun	22	35	3.5	3.8	4.2	5	21.00	0.3200	1.6000
20-Jun	20	25	2.5	2.8	3.2	4	12.80	0.3200	1.2800
20-Jun	4	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.3200	0.3200
20-Jun	16.5	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.3200	1.2800
20-Jun	16	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.3200	1.2800
21-Jun	13.5	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.5333	1.5999
21-Jun	35	20	2	2.3	2.7	7	18.90	0.5333	3.7331
21-Jun	5	25	2.5	2.8	3.2	1	3.20	0.5333	0.5333
21-Jun	6	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.5333	1.0666
21-Jun	4	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.5333	0.5333
21-Jun	4	20	2	2.3	2.7	1	2.70	0.5333	0.5333
22-Jun	130	45	4.5	4.8	5.2	26	135.20	0.3077	8.0002
23-Jun	5	25	2.5	2.8	3.2	1	3.20	0.8889	0.8889
23-Jun	9	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.8889	1.7778
23-Jun	3	15	1.5	1.8	2.2	1	2.20	0.8889	0.8889
23-Jun	13	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.8889	2.6667
23-Jun	7.5	20	2	2.3	2.7	2	5.40	0.8889	1.7778

24-Jun	7.5	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	1.6000	3.2000
24-Jun	11	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	1.6000	4.8000
25-Jun	10	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.3077	0.6154
25-Jun	3.5	20	2	2.3	2.7	1	2.70	0.3077	0.3077
25-Jun	100	30	3	3.3	3.7	20	74.00	0.3077	6.1540
25-Jun	11	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.3077	0.9231
26-Jun	8	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.7273	1.4546
26-Jun	11.5	10	1	1.3	1.7	3	5.10	0.7273	2.1819
26-Jun	18	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.7273	2.9092
26-Jun	7	20	2	2.3	2.7	2	5.40	0.7273	1.4546
27-Jun	9	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.8889	1.7778
27-Jun	4	20	2	2.3	2.7	1	2.70	0.8889	0.8889
27-Jun	14	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.8889	2.6667
27-Jun	11.5	15	1.5	1.8	2.2	3	6.60	0.8889	2.6667
28-Jun	50	25	2.5	2.8	3.2	10	32.00	0.2963	2.9630
28-Jun	5.5	10	1	1.3	1.7	2	3.40	0.2963	0.5926
28-Jun	55	25	2.5	2.8	3.2	11	35.20	0.2963	3.2593
28-Jun	20	20	2	2.3	2.7	4	10.80	0.2963	1.1852
30-Jun	35	45	4.5	4.8	5.2	7	36.40	0.4444	3.1108
30-Jun	10	25	2.5	2.8	3.2	2	6.40	0.4444	0.8888
30-Jun	7	15	1.5	1.8	2.2	2	4.40	0.4444	0.8888
30-Jun	7.5	20	2	2.3	2.7	2	5.40	0.4444	0.8888
30-Jun	20	15	1.5	1.8	2.2	4	8.80	0.4444	1.7776
30-Jun	3.5	20	2	2.3	2.7	1	2.70	0.4444	0.4444
2786.5							596	1736.80	196.0048

Juli

1-Jul	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	1.3333	1.3333
1-Jul	20	45	4.5	4.8	5.15	4	20.60	1.3333	5.3332
1-Jul	3	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.3333	1.3333
2-Jul	12.5	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.3636	1.0908
2-Jul	10.5	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.3636	1.0908
2-Jul	68	20	2	2.3	2.65	14	37.10	0.3636	5.0904
2-Jul	5	45	4.5	4.8	5.15	1	5.15	0.3636	0.3636
2-Jul	4	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3636	0.3636
3-Jul	30	25	2.5	2.8	3.15	6	18.90	0.3200	1.9200
3-Jul	5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3200	0.3200
3-Jul	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.3200	0.3200
3-Jul	72.5	10	1	1.3	1.65	15	24.75	0.3200	4.8000
3-Jul	5.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3200	0.6400
4-Jul	49	25	2.5	2.8	3.15	10	31.50	0.6154	6.1540
4-Jul	8.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6154	1.2308
4-Jul	1.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6154	0.6154
5-Jul	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.3810	1.1430
5-Jul	16.5	16	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.3810	1.5240
5-Jul	54	20	2	2.3	2.65	11	29.15	0.3810	4.1910
5-Jul	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3810	0.3810
5-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3810	0.7620
7-Jul	13	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.2286	0.6858
7-Jul	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2286	0.2286
7-Jul	11	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2286	0.6858

7-Jul	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2286	0.2286
7-Jul	135	25	2.5	2.8	3.15	27	85.05	0.2286	6.1722
8-Jul	9	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5000	1.0000
8-Jul	25	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.5000	2.5000
8-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5000	1.0000
8-Jul	25	15	1.5	1.8	2.15	5	10.75	0.5000	2.5000
8-Jul	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5000	1.0000
9-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4000	0.8000
9-Jul	12.5	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.4000	1.2000
9-Jul	75	20	2	2.3	2.65	15	39.75	0.4000	6.0000
10-Jul	7	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	1.1429	2.2858
10-Jul	4	10	1	1.3	1.65	1	1.65	1.1429	1.1429
10-Jul	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	1.1429	1.1429
10-Jul	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	1.1429	3.4287
11-Jul	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.7273	0.7273
11-Jul	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.7273	0.7273
11-Jul	23	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.7273	3.6365
11-Jul	8.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.7273	1.4546
11-Jul	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.7273	0.7273
11-Jul	3.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.7273	0.7273
12-Jul	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.4000	1.2000
12-Jul	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4000	0.4000
12-Jul	35	45	4.5	4.8	5.15	7	36.05	0.4000	2.8000
12-Jul	45	15	1.5	1.8	2.15	9	19.35	0.4000	3.6000
14-Jul	10	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4211	0.8422
14-Jul	5	45	4.5	4.8	5.15	1	5.15	0.4211	0.4211
14-Jul	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.4211	1.6844
14-Jul	46	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.4211	4.2110
14-Jul	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4211	0.8422
15-Jul	65	30	3	3.3	3.65	13	47.45	0.5714	7.4282
15-Jul	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.5714	0.5714
16-Jul	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	2.0000	2.0000
16-Jul	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	2.0000	2.0000
16-Jul	8	10	1	1.3	1.65	2	3.30	2.0000	4.0000
18-Jul	55	30	3	3.3	3.65	11	40.15	0.4444	4.8884
18-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4444	0.8888
18-Jul	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.4444	0.4444
18-Jul	8	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4444	0.8888
18-Jul	6.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4444	0.8888
19-Jul	3	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3333	0.3333
19-Jul	110	40	4	4.3	4.65	22	102.30	0.3333	7.3326
19-Jul	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3333	0.3333
21-Jul	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	1.6000	3.2000
21-Jul	3	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	1.6000	1.6000
21-Jul	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.6000	1.6000
21-Jul	3.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.6000	1.6000
22-Jul	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	1.1429	2.2858
22-Jul	2	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	1.1429	1.1429
22-Jul	16.5	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	1.1429	4.5716
23-Jul	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5714	1.1428
23-Jul	48.5	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.5714	5.7140
23-Jul	4	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.5714	0.5714
23-Jul	2.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5714	0.5714
24-Jul	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2424	0.4848

24-Jul	8.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2424	0.4848
24-Jul	141	15	1.5	1.8	2.15	29	62.35	0.2424	7.0296
25-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	1.1429	2.2858
25-Jul	23	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	1.1429	5.7145
26-Jul	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4444	0.4444
26-Jul	55	15	1.5	1.8	2.15	11	23.65	0.4444	4.8884
26-Jul	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.4444	0.4444
26-Jul	22	15	1.5	1.8	2.15	5	10.75	0.4444	2.2220
27-Jul	50	45	4.5	4.8	5.15	10	51.50	0.8000	8.0000
28-Jul	42	25	2.5	2.8	3.15	9	28.35	0.6154	5.5386
28-Jul	6	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6154	1.2308
28-Jul	10	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.6154	1.2308
29-Jul	80	35	3.5	3.8	4.15	16	66.40	0.4706	7.5296
29-Jul	4	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.4706	0.4706
30-Jul	23	15	1.5	1.8	2.15	5	10.75	0.5333	2.6665
30-Jul	38	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.5333	4.2664
30-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5333	1.0666
31-Jul	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.6667	1.3334
31-Jul	13	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.6667	2.0001
31-Jul	3	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.6667	0.6667
31-Jul	5.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6667	1.3334
31-Jul	19	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.6667	2.6668
							426	1238.30	215.9996
1969									

Agustus

1-Aug	13.5	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.7273	2.1819
1-Aug	3.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.7273	0.7273
1-Aug	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.7273	0.7273
1-Aug	23	30	3	3.3	3.65	5	18.25	0.7273	3.6365
1-Aug	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.7273	0.7273
2-Aug	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	1.3333	2.6666
2-Aug	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	1.3333	3.9999
2-Aug	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.3333	1.3333
4-Aug	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	1.3333	1.3333
4-Aug	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	1.3333	2.6666
4-Aug	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	1.3333	2.6666
4-Aug	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.3333	1.3333
5-Aug	43	25	2.5	2.8	3.15	9	28.35	0.2857	2.5713
5-Aug	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2857	0.5714
5-Aug	58	25	2.5	2.8	3.15	12	37.80	0.2857	3.4284
5-Aug	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2857	0.2857
5-Aug	6.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2857	0.5714
5-Aug	10	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2857	0.5714
6-Aug	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2424	0.2424
6-Aug	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2424	0.4848
6-Aug	15	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2424	0.7272
6-Aug	52.5	25	2.5	2.8	3.15	11	34.65	0.2424	2.6664
6-Aug	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2424	0.2424
6-Aug	75	20	2	2.3	2.65	15	39.75	0.2424	3.6360
7-Aug	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3636	0.3636
7-Aug	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3636	0.3636
7-Aug	7.5	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3636	0.7272

7-Aug	15	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.3636	1.0908
7-Aug	75	40	4	4.3	4.65	15	69.75	0.3636	5.4540
8-Aug	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6154	0.6154
8-Aug	6.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6154	1.2308
8-Aug	3.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.6154	0.6154
8-Aug	13.5	18	1.8	2.1	2.45	3	7.35	0.6154	1.8462
8-Aug	30	20	2	2.3	2.65	6	15.90	0.6154	3.6924
9-Aug	3.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	2.0000	2.0000
9-Aug	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	2.0000	4.0000
9-Aug	4	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	2.0000	2.0000
11-Aug	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	1.3333	3.9999
11-Aug	14	20	2	2.3	2.65	3	7.95	1.3333	3.9999
12-Aug	24	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.5333	2.6665
12-Aug	16.5	10	1	1.3	1.65	4	6.60	0.5333	2.1332
12-Aug	14	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.5333	1.5999
12-Aug	2.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5333	0.5333
12-Aug	6.5	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5333	1.0666
13-Aug	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.4444	0.4444
13-Aug	81	20	2	2.3	2.65	17	45.05	0.4444	7.5548
14-Aug	80	30	3	3.3	3.65	16	58.40	0.5000	8.0000
15-Aug	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	2.0000	4.0000
18-Aug	25	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.6154	3.0770
18-Aug	15	10	1	1.3	1.65	3	4.95	0.6154	1.8462
18-Aug	25	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.6154	3.0770
19-Aug	40	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.8889	7.1112
19-Aug	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.8889	0.8889
20-Aug	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.4000	0.8000
20-Aug	80	20	2	2.3	2.65	16	42.40	0.4000	6.4000
20-Aug	5.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4000	0.8000
21-Aug	25	10	1	1.3	1.65	5	8.25	0.3478	1.7390
21-Aug	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3478	1.0434
21-Aug	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3478	0.6956
21-Aug	65	20	2	2.3	2.65	13	34.45	0.3478	4.5214
22-Aug	170	20	2	2.3	2.65	34	90.10	0.1818	6.1812
22-Aug	37.5	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.1818	1.4544
22-Aug	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.1818	0.3636
23-Aug	16	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
23-Aug	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.5714	1.1428
23-Aug	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
23-Aug	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
25-Aug	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.3333	0.6666
25-Aug	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3333	0.9999
25-Aug	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3333	0.3333
25-Aug	78	40	4	4.3	4.65	16	74.40	0.3333	5.3328
25-Aug	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3333	0.6666
26-Aug	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.5333	1.5999
26-Aug	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5333	1.0666
26-Aug	50	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.5333	5.3330
27-Aug	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.1739	0.5217
27-Aug	175	25	2.5	2.8	3.15	35	110.25	0.1739	6.0865
27-Aug	35	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.1739	1.2173
27-Aug	2.5	18	1.8	2.1	2.45	1	2.45	0.1739	0.1739
28-Aug	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	1.6000	4.8000
28-Aug	7.5	35	3.5	3.8	4.15	2	8.30	1.6000	3.2000

29-Aug	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.2222	0.8888
29-Aug	20	50	5	5.3	5.65	4	22.60	0.2222	0.8888
29-Aug	135	20	2	2.3	2.65	27	71.55	0.2222	5.9994
29-Aug	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2222	0.2222
30-Aug	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.6667	2.0001
30-Aug	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.6667	2.0001
30-Aug	13	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.6667	2.0001
30-Aug	12	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.6667	2.0001
2109.5							441	1334.35	0.44442812

September

1-Sep	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.3636	1.8180
1-Sep	17.5	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3636	1.4544
1-Sep	38	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.3636	2.9088
1-Sep	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.3636	0.7272
1-Sep	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.3636	0.7272
1-Sep	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.3636	0.3636
2-Sep	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.3478	2.0868
2-Sep	8	25	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3478	0.6956
2-Sep	11	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.3478	1.0434
2-Sep	47	20	1.6	1.9	2.25	10	22.50	0.3478	3.4780
2-Sep	7	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.3478	0.6956
3-Sep	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.7273	5.0911
3-Sep	18.5	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.7273	2.9092
4-Sep	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.3810	2.2860
4-Sep	3	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.3810	0.3810
4-Sep	70	25	2	2.3	2.65	14	37.10	0.3810	5.3340
5-Sep	8	35	2.8	3.1	3.45	2	6.90	1.1429	2.2858
5-Sep	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	1.1429	2.2858
5-Sep	2.5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	1.1429	1.1429
5-Sep	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	1.1429	2.2858
6-Sep	38	50	4	4.3	4.65	8	37.20	0.7273	5.8184
6-Sep	3	25	2	2.3	2.65	1	2.65	0.7273	0.7273
6-Sep	5	30	2.4	2.7	3.05	1	3.05	0.7273	0.7273
6-Sep	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.7273	0.7273
8-Sep	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.5714	1.7142
8-Sep	52	40	3.2	3.5	3.85	11	42.35	0.5714	6.2854
9-Sep	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.4706	1.4118
9-Sep	52	20	1.6	1.9	2.25	11	24.75	0.4706	5.1766
9-Sep	2.5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.4706	0.4706
9-Sep	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4706	0.4706
9-Sep	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4706	0.4706
11-Sep	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.8889	4.4445
11-Sep	6.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.8889	1.7778
11-Sep	4.5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.8889	0.8889
11-Sep	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.8889	0.8889
12-Sep	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.2963	0.8889
12-Sep	25	40	3.2	3.5	3.85	5	19.25	0.2963	1.4815
12-Sep	18	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.2963	1.1852
12-Sep	62	20	1.6	1.9	2.25	13	29.25	0.2963	3.8519
12-Sep	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.2963	0.5926

13-Sep	15	45	3.6	3.9	4.25	3	12.75	0.5714	1.7142
13-Sep	22	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.5714	2.8570
13-Sep	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5714	0.5714
13-Sep	10	35	2.8	3.1	3.45	2	6.90	0.5714	1.1428
13-Sep	9	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5714	1.1428
13-Sep	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.5714	0.5714
15-Sep	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.4706	2.8236
15-Sep	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.4706	2.3530
15-Sep	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
15-Sep	20	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4706	1.8824
16-Sep	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.4211	2.1055
16-Sep	30	45	3.6	3.9	4.25	6	25.50	0.4211	2.5266
16-Sep	18	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4211	1.6844
16-Sep	20	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4211	1.6844
17-Sep	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.2424	0.4848
17-Sep	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.2424	1.2120
17-Sep	20	45	3.6	3.9	4.25	4	17.00	0.2424	0.9696
17-Sep	47	35	2.8	3.1	3.45	10	34.50	0.2424	2.4240
17-Sep	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2424	0.9696
17-Sep	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18.00	0.2424	1.9392
18-Sep	17	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4444	1.7776
18-Sep	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.4444	0.4444
18-Sep	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4444	0.8888
18-Sep	19	30	2.4	2.7	3.05	4	12.20	0.4444	1.7776
18-Sep	15	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.4444	1.3332
18-Sep	19.5	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4444	1.7776
19-Sep	17	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.4706	1.8824
19-Sep	20	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4706	1.8824
19-Sep	33	20	1.6	1.9	2.25	7	15.75	0.4706	3.2942
19-Sep	10	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4706	0.9412
20-Sep	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.5333	2.6665
20-Sep	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.5333	1.5999
20-Sep	17.5	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.5333	2.1332
20-Sep	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5333	0.5333
20-Sep	10	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5333	1.0666
21-Sep	17.5	15	1.2	1.5	1.85	4	7.40	0.2424	0.9696
21-Sep	135	25	2	2.3	2.65	27	71.55	0.2424	6.5448
21-Sep	5.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.2424	0.4848
22-Sep	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.4706	3.2942
22-Sep	15.5	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.4706	1.8824
22-Sep	9.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.50	0.4706	0.9412
22-Sep	5.5	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
22-Sep	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412
23-Sep	30	50	4	4.3	4.65	6	27.90	0.5000	3.0000
23-Sep	20	25	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5000	2.0000
23-Sep	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5000	1.0000
23-Sep	7	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5000	1.0000
23-Sep	7.5	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.5000	1.0000
24-Sep	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.8889	6.2223
24-Sep	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.8889	0.8889
24-Sep	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.8889	0.8889
25-Sep	50	50	4	4.3	4.65	10	46.50	0.4211	4.2110
25-Sep	11	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.4211	1.2633
25-Sep	10.5	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.4211	1.2633

25-Sep	3.5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.4211	0.4211	
25-Sep	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4211	0.8422	
26-Sep	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2222	1.5554	
26-Sep	16	20	1.6	1.9	2.25	4	9.00	0.2222	0.8888	
26-Sep	122	25	2	2.3	2.65	25	66.25	0.2222	5.5550	
27-Sep	40	50	4	4.3	4.65	8	37.20	1.0000	8.0000	
28-Sep	40	50	4	4.3	4.65	8	37.20	1.0000	8.0000	
29-Sep	9	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412	
29-Sep	30	45	3.6	3.9	4.25	6	25.50	0.4706	2.8236	
29-Sep	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.4706	3.2942	
29-Sep	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.70	0.4706	0.9412	
30-Sep	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.3478	2.4346	
30-Sep	73	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.3478	5.2170	
30-Sep	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.3478	0.3478	
							2257	481	1495.85	215.9985

Oktober

1-Oct	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2500	1.7500
1-Oct	3	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.2500	0.2500
1-Oct	75	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.2500	3.7500
1-Oct	15	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.2500	0.7500
1-Oct	30	20	1.6	1.9	2.25	6	13.5	0.2500	1.5000
2-Oct	25	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.2424	1.2120
2-Oct	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2424	1.6968
2-Oct	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.2424	0.7272
2-Oct	25	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.2424	1.2120
2-Oct	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.2424	0.2424
2-Oct	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.7	0.2424	0.4848
2-Oct	22	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.2424	1.2120
2-Oct	24	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.2424	1.2120
3-Oct	50	50	4	4.3	4.65	10	46.5	0.2286	2.2860
3-Oct	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.2286	0.4572
3-Oct	8	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.2286	0.4572
3-Oct	103	25	2	2.3	2.65	21	55.65	0.2286	4.8006
4-Oct	13	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.6154	1.8462
4-Oct	5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.6154	0.6154
4-Oct	7	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.6154	1.2308
4-Oct	20	50	4	4.3	4.65	4	18.6	0.6154	2.4616
4-Oct	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.6154	0.6154
4-Oct	6	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.6154	1.2308
6-Oct	60	50	4	4.3	4.65	12	55.8	0.3478	4.1736
6-Oct	53	25	2	2.3	2.65	11	29.15	0.3478	3.8258
7-Oct	50	50	4	4.3	4.65	10	46.5	0.2500	2.5000
7-Oct	14	20	1.6	1.9	2.25	3	6.75	0.2500	0.7500
7-Oct	95	25	2	2.3	2.65	19	50.35	0.2500	4.7500
8-Oct	10	25	2	2.3	2.65	2	5.3	0.2500	0.5000
8-Oct	12	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2500	0.7500
8-Oct	65	50	4	4.3	4.65	13	60.45	0.2500	3.2500
8-Oct	68.5	20	1.6	1.9	2.25	14	31.5	0.2500	3.5000
9-Oct	16.5	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.3636	1.4544
9-Oct	30	45	3.6	3.9	4.25	6	25.5	0.3636	2.1816

9-Oct	50	50	4	4.3	4.65	10	46.5	0.3636	3.6360
9-Oct	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.7	0.3636	0.7272
10-Oct	16.5	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.3200	1.2800
10-Oct	20	50	4	4.3	4.65	4	18.6	0.3200	1.2800
10-Oct	8.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.3200	0.6400
10-Oct	75	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.3200	4.8000
11-Oct	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.4706	1.4118
11-Oct	3.5	35	2.8	3.1	3.45	1	3.45	0.4706	0.4706
11-Oct	23	20	1.6	1.9	2.25	5	11.25	0.4706	2.3530
11-Oct	32	20	1.6	1.9	2.25	7	15.75	0.4706	3.2942
11-Oct	5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4706	0.4706
13-Oct	15.5	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.4211	1.6844
13-Oct	10	50	4	4.3	4.65	2	9.3	0.4211	0.8422
13-Oct	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.4	0.4211	1.6844
13-Oct	4	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.4211	0.4211
13-Oct	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18	0.4211	3.3688
14-Oct	16	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.3478	1.3912
14-Oct	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.3478	1.0434
14-Oct	20	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.3478	1.3912
14-Oct	60	25	2	2.3	2.65	12	31.8	0.3478	4.1736
15-Oct	20	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.4211	1.6844
15-Oct	16	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.4211	1.6844
15-Oct	10.5	20	1.6	1.9	2.25	3	6.75	0.4211	1.2633
15-Oct	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.4211	1.2633
15-Oct	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.4211	2.1055
16-Oct	45	25	2	2.3	2.65	9	23.85	0.8889	8.0001
17-Oct	5	25	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5333	0.5333
17-Oct	30	50	4	4.3	4.65	6	27.9	0.5333	3.1998
17-Oct	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18	0.5333	4.2664
18-Oct	30	50	4	4.3	4.65	6	27.9	0.8000	4.8000
18-Oct	20	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.8000	3.2000
20-Oct	7	10	0.8	1.1	1.45	2	2.9	0.8000	1.6000
20-Oct	25	50	4	4.3	4.65	5	23.25	0.8000	4.0000
20-Oct	13.5	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.8000	2.4000
21-Oct	20	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.4444	1.7776
21-Oct	40	20	1.6	1.9	2.25	8	18	0.4444	3.5552
21-Oct	30	50	4	4.3	4.65	6	27.9	0.4444	2.6664
22-Oct	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.5714	1.7142
22-Oct	52.5	25	2	2.3	2.65	11	29.15	0.5714	6.2854
23-Oct	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.4706	3.2942
23-Oct	20	25	2	2.3	2.65	4	10.6	0.4706	1.8824
23-Oct	18	20	1.6	1.9	2.25	4	9	0.4706	1.8824
23-Oct	9	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.4706	0.9412
24-Oct	15	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2162	0.6486
24-Oct	40	25	2	2.3	2.65	8	21.2	0.2162	1.7296
24-Oct	35	50	4	4.3	4.65	7	32.55	0.2162	1.5134
24-Oct	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.4	0.2162	0.8648
24-Oct	75	25	2	2.3	2.65	15	39.75	0.2162	3.2430
25-Oct	15	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.5714	1.7142
25-Oct	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.5714	2.8570
25-Oct	12	18	1.44	1.74	2.09	3	6.27	0.5714	1.7142
25-Oct	4	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5714	0.5714
25-Oct	3.5	15	1.2	1.5	1.85	1	1.85	0.5714	0.5714
25-Oct	3.5	20	1.6	1.9	2.25	1	2.25	0.5714	0.5714

27-Oct	13.5	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.4211	1.2633	
27-Oct	9.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.4211	0.8422	
27-Oct	6.5	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.4211	0.8422	
27-Oct	28	20	1.6	1.9	2.25	6	13.5	0.4211	2.5266	
27-Oct	25	25	2	2.3	2.65	5	13.25	0.4211	2.1055	
27-Oct	5	10	0.8	1.1	1.45	1	1.45	0.4211	0.4211	
28-Oct	13.5	25	2	2.3	2.65	3	7.95	0.4706	1.4118	
28-Oct	10	50	4	4.3	4.65	2	9.3	0.4706	0.9412	
28-Oct	38	20	1.6	1.9	2.25	8	18	0.4706	3.7648	
28-Oct	10	25	2	2.3	2.65	2	5.3	0.4706	0.9412	
28-Oct	8	15	1.2	1.5	1.85	2	3.7	0.4706	0.9412	
29-Oct	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.4	0.2286	0.9144	
29-Oct	16	15	1.2	1.5	1.85	4	7.4	0.2286	0.9144	
29-Oct	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.7	0.2286	0.4572	
29-Oct	5	50	4	4.3	4.65	1	4.65	0.2286	0.2286	
29-Oct	120	25	2	2.3	2.65	24	63.6	0.2286	5.4864	
30-Oct	15	50	4	4.3	4.65	3	13.95	0.2051	0.6153	
30-Oct	20	20	1.6	1.9	2.25	4	9	0.2051	0.8204	
30-Oct	12	15	1.2	1.5	1.85	3	5.55	0.2051	0.6153	
30-Oct	7	25	2	2.3	2.65	2	5.3	0.2051	0.4102	
30-Oct	6	15	1.2	1.5	1.85	2	3.7	0.2051	0.4102	
30-Oct	10	20	1.6	1.9	2.25	2	4.5	0.2051	0.4102	
30-Oct	111.5	25	2	2.3	2.65	23	60.95	0.2051	4.7173	
31-Oct	1.5	25	2	2.3	2.65	1	2.65	0.6154	0.6154	
31-Oct	60	20	1.6	1.9	2.25	12	27	0.6154	7.3848	
							2818.5	592	1755.12	215.9992

November

1-Nov	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.2667	0.8001
1-Nov	12	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.2667	0.8001
1-Nov	16	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	0.2667	1.0668
1-Nov	3	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2667	0.2667
1-Nov	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2667	0.2667
1-Nov	8	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.2667	0.5334
1-Nov	80	25	2.5	2.8	3.15	16	50.40	0.2667	4.2672
2-Nov	62.5	20	2	2.3	2.65	13	34.45	0.4444	5.7772
2-Nov	22	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.4444	2.2220
3-Nov	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5714	0.5714
3-Nov	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.5714	0.5714
3-Nov	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.5714	0.5714
3-Nov	18	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.5714	2.2856
3-Nov	1.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5714	0.5714
3-Nov	12	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.5714	1.7142
3-Nov	12	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.5714	1.7142
4-Nov	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.8000	1.6000
4-Nov	2.5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.8000	0.8000
4-Nov	34	25	2.5	2.8	3.15	7	22.05	0.8000	5.6000
5-Nov	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2963	0.5926
5-Nov	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2963	0.5926
5-Nov	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2963	0.2963
5-Nov	110	25	2.5	2.8	3.15	22	69.30	0.2963	6.5186

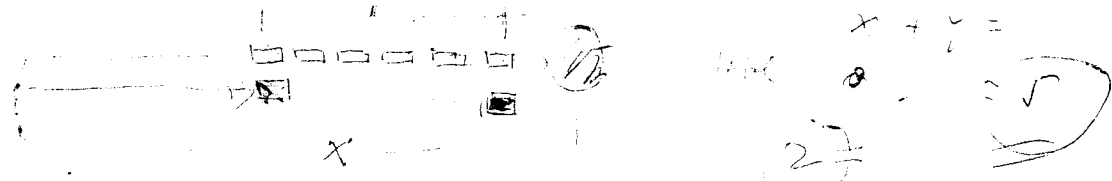
6-Nov	9	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3333	0.6666
6-Nov	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3333	0.6666
6-Nov	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.3333	0.3333
6-Nov	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3333	0.9999
6-Nov	46	30	3	3.3	3.65	10	36.50	0.3333	3.3330
6-Nov	27	30	3	3.3	3.65	6	21.90	0.3333	1.9998
7-Nov	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3333	0.6666
7-Nov	6	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3333	0.6666
7-Nov	2	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.3333	0.3333
7-Nov	16	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.3333	1.3332
7-Nov	12	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3333	0.9999
7-Nov	2	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3333	0.3333
7-Nov	28	25	2.5	2.8	3.15	6	18.90	0.3333	1.9998
7-Nov	10	50	5	5.3	5.65	2	11.30	0.3333	0.6666
7-Nov	15	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.3333	0.9999
8-Nov	25	50	5	5.3	5.65	5	28.25	0.4444	2.2220
8-Nov	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.4444	0.8888
8-Nov	8	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4444	0.8888
8-Nov	2	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.4444	0.4444
8-Nov	40	25	2.5	2.8	3.15	8	25.20	0.4444	3.5552
9-Nov	68	25	2.5	2.8	3.15	14	44.10	0.2963	4.1482
9-Nov	62	25	2.5	2.8	3.15	13	40.95	0.2963	3.8519
10-Nov	22.5	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.2105	1.0525
10-Nov	9	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2105	0.4210
10-Nov	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.2105	0.4210
10-Nov	145	25	2.5	2.8	3.15	29	91.35	0.2105	6.1045
11-Nov	35	25	2.5	2.8	3.15	7	22.05	0.3636	2.5452
11-Nov	30	50	5	5.3	5.65	6	33.90	0.3636	2.1816
11-Nov	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3636	0.7272
11-Nov	22.5	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.3636	1.8180
11-Nov	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3636	0.3636
11-Nov	3	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3636	0.3636
12-Nov	5	50	5	5.3	5.65	1	5.65	0.4211	0.4211
12-Nov	5.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.4211	0.8422
12-Nov	39	25	2.5	2.8	3.15	8	25.20	0.4211	3.3688
12-Nov	39	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.4211	3.3688
13-Nov	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2581	0.2581
13-Nov	110	20	2	2.3	2.65	22	58.30	0.2581	5.6782
13-Nov	8	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.2581	0.5162
13-Nov	20	50	5	5.3	5.65	4	22.60	0.2581	1.0324
13-Nov	4	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.2581	0.2581
13-Nov	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.2581	0.2581
14-Nov	18	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3333	1.3332
14-Nov	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.3333	0.9999
14-Nov	28	20	2	2.3	2.65	6	15.90	0.3333	1.9998
14-Nov	3.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3333	0.3333
14-Nov	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3333	0.6666
14-Nov	37	25	2.5	2.8	3.15	8	25.20	0.3333	2.6664
15-Nov	15	50	5	5.3	5.65	3	16.95	0.8000	2.4000
15-Nov	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.8000	1.6000
15-Nov	10.5	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.8000	2.4000
15-Nov	7	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.8000	1.6000
17-Nov	5	45	4.5	4.8	5.15	1	5.15	0.2424	0.2424
17-Nov	35	45	4.5	4.8	5.15	7	36.05	0.2424	1.6968

17-Nov	123	25	2.5	2.8	3.15	25	78.75	0.2424	6.0600
18-Nov	40	50	5	5.3	5.65	8	45.20	0.3810	3.0480
18-Nov	8	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3810	0.7620
18-Nov	6	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3810	0.7620
18-Nov	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.3810	1.5240
18-Nov	23	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.3810	1.9050
20-Nov	10.5	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.3636	1.0908
20-Nov	6.5	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.3636	0.7272
20-Nov	6	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.3636	0.7272
20-Nov	27.5	10	1	1.3	1.65	6	9.90	0.3636	2.1816
20-Nov	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3636	1.4544
20-Nov	25	50	5	5.3	5.65	5	28.25	0.3636	1.8180
21-Nov	22	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.2286	1.1430
21-Nov	13	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.2286	0.6858
21-Nov	2.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2286	0.2286
21-Nov	92	20	2	2.3	2.65	19	50.35	0.2286	4.3434
21-Nov	35	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.2286	1.6002
22-Nov	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.2667	0.5334
22-Nov	15	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2667	0.8001
22-Nov	2.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2667	0.2667
22-Nov	114	20	2	2.3	2.65	23	60.95	0.2667	6.1341
22-Nov	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.2667	0.2667
23-Nov	50	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.5333	5.3330
23-Nov	25	50	5	5.3	5.65	5	28.25	0.5333	2.6665
24-Nov	12	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.8889	2.6667
24-Nov	30	50	5	5.3	5.65	6	33.90	0.8889	5.3334
25-Nov	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4444	0.4444
25-Nov	4	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.4444	0.4444
25-Nov	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.4444	0.4444
25-Nov	7	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.4444	0.8888
25-Nov	35	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.4444	3.1108
25-Nov	30	50	5	5.3	5.65	6	33.90	0.4444	2.6664
26-Nov	2.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.3810	0.3810
26-Nov	35	20	2	2.3	2.65	7	18.55	0.3810	2.6670
26-Nov	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3810	0.3810
26-Nov	29	15	1.5	1.8	2.15	6	12.90	0.3810	2.2860
26-Nov	1.5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.3810	0.3810
26-Nov	25	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.3810	1.9050
27-Nov	17	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.6667	2.6668
27-Nov	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6667	0.6667
27-Nov	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6667	0.6667
27-Nov	2	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	0.6667	0.6667
27-Nov	20	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.6667	2.6668
27-Nov	2.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.6667	0.6667
28-Nov	25	50	5	5.3	5.65	5	28.25	0.4444	2.2220
28-Nov	14	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.4444	1.3332
28-Nov	50	20	2	2.3	2.65	10	26.50	0.4444	4.4440
29-Nov	62	20	2	2.3	2.65	13	34.45	0.5333	6.9329
29-Nov	10	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.5333	1.0666
30-Nov	110	50	5	5.3	5.65	22	124.30	0.3636	7.9992
	2828					607	1978.55		223.9965

Desember

1-Dec	20	50	5	5.3	5.65	4	22.60	0.3077	1.2308
1-Dec	110	30	3	3.3	3.65	22	80.30	0.3077	6.7694
2-Dec	100	25	2.5	2.8	3.15	20	63.00	0.1538	3.0760
2-Dec	20	50	5	5.3	5.65	4	22.60	0.1538	0.6152
2-Dec	19	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	0.1538	0.6152
2-Dec	31.5	25	2.5	2.8	3.15	7	22.05	0.1538	1.0766
2-Dec	85	30	3	3.3	3.65	17	62.05	0.1538	2.6146
3-Dec	11	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.5000	1.5000
3-Dec	8	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.5000	1.0000
3-Dec	55	25	2.5	2.8	3.15	11	34.65	0.5000	5.5000
4-Dec	15	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.2963	0.8889
4-Dec	17	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.2963	1.1852
4-Dec	2.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.2963	0.2963
4-Dec	91.5	25	2.5	2.8	3.15	19	59.85	0.2963	5.6297
5-Dec	22.5	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.8000	4.0000
5-Dec	2	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.8000	0.8000
5-Dec	20	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	0.8000	3.2000
6-Dec	60	25	2.5	2.8	3.15	12	37.80	0.3636	4.3632
6-Dec	30	25	2.5	2.8	3.15	6	18.90	0.3636	2.1816
6-Dec	17	25	2.5	2.8	3.15	4	12.60	0.3636	1.4544
8-Dec	8	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	2.0000	4.0000
9-Dec	5	25	2.5	2.8	3.15	1	3.15	2.6667	2.6667
10-Dec	25	20	2	2.3	2.65	5	13.25	1.6000	8.0000
11-Dec	220	25	2.5	2.8	3.15	44	138.60	0.1818	7.9992
12-Dec	68	25	2.5	2.8	3.15	14	44.10	0.2963	4.1482
12-Dec	33	25	2.5	2.8	3.15	7	22.05	0.2963	2.0741
12-Dec	27	15	1.5	1.8	2.15	6	12.90	0.2963	1.7778
13-Dec	60	25	2.5	2.8	3.15	12	37.80	0.1860	2.2320
13-Dec	14	15	1.5	1.8	2.15	3	6.45	0.1860	0.5580
13-Dec	2.5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.1860	0.1860
13-Dec	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.1860	0.3720
13-Dec	125	25	2.5	2.8	3.15	25	78.75	0.1860	4.6500
14-Dec	32	45	4.5	4.8	5.15	7	36.05	1.1429	8.0003
15-Dec	23	20	2	2.3	2.65	5	13.25	1.1429	5.7145
15-Dec	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.1429	1.1429
15-Dec	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	1.1429	1.1429
16-Dec	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	2.0000	4.0000
17-Dec	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	2.6667	5.3334
17-Dec	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	2.6667	2.6667
18-Dec	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6667	1.3334
18-Dec	40	25	2.5	2.8	3.15	8	25.20	0.6667	5.3336
18-Dec	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.6667	0.6667
18-Dec	5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.6667	0.6667
19-Dec	10	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.6154	1.2308
19-Dec	25	25	2.5	2.8	3.15	5	15.75	0.6154	3.0770
19-Dec	30	25	2.5	2.8	3.15	6	18.90	0.6154	3.6924
20-Dec	20	20	2	2.3	2.65	4	10.60	0.3478	1.3912
20-Dec	5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3478	0.3478
20-Dec	4.5	10	1	1.3	1.65	1	1.65	0.3478	0.3478
20-Dec	14	20	2	2.3	2.65	3	7.95	0.3478	1.0434
20-Dec	40	25	2.5	2.8	3.15	8	25.20	0.3478	2.7824
20-Dec	25	20	2	2.3	2.65	5	13.25	0.3478	1.7390
20-Dec	4	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3478	0.3478

21-Dec	40	25	2.5	2.8	3.15	8	25.20	1.0000	8.0000
22-Dec	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.3636	0.7272
22-Dec	100	25	2.5	2.8	3.15	20	63.00	0.3636	7.2720
23-Dec	7.5	20	2	2.3	2.65	2	5.30	0.5333	1.0666
23-Dec	4.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.5333	0.5333
23-Dec	50	30	3	3.3	3.65	10	36.50	0.5333	5.3330
23-Dec	7	25	2.5	2.8	3.15	2	6.30	0.5333	1.0666
24-Dec	15	35	3.5	3.8	4.15	3	12.45	0.5333	1.5999
24-Dec	5	15	1.5	1.8	2.15	1	2.15	0.5333	0.5333
24-Dec	43	45	4.5	4.8	5.15	9	46.35	0.5333	4.7997
24-Dec	6	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.5333	1.0666
29-Dec	10	10	1	1.3	1.65	2	3.30	0.2500	0.5000
29-Dec	13.5	10	1	1.3	1.65	3	4.95	0.2500	0.7500
29-Dec	40	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.2500	2.0000
29-Dec	15.5	15	1.5	1.8	2.15	4	8.60	0.2500	1.0000
29-Dec	40	20	2	2.3	2.65	8	21.20	0.2500	2.0000
29-Dec	33	25	2.5	2.8	3.15	7	22.05	0.2500	1.7500
30-Dec	30	25	2.5	2.8	3.15	6	18.90	0.5000	3.0000
30-Dec	12	25	2.5	2.8	3.15	3	9.45	0.5000	1.5000
30-Dec	8	15	1.5	1.8	2.15	2	4.30	0.5000	1.0000
30-Dec	23	45	4.5	4.8	5.15	5	25.75	0.5000	2.5000
31-Dec	105	45	4.5	4.8	5.15	21	108.15	0.3636	7.6356
31-Dec	2.5	20	2	2.3	2.65	1	2.65	0.3636	0.3636
	2274					472	1539.80		194.6592



Customer Summary for truk5

13-1999 10:10:17

Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Balked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6404	1169	7.509631	10	6

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 11.15

Customer Summary (Continued) for truk5

13-1999 10:12:48

Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	5229	3.30807	1.822367	0	5.130445	9.149597
Dev.		.697853	1.084679	0	1.276732	

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 11.15

Server Summary for truk5

13-1999 10:14:03

Page: 1 of 1

Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	97.03428	3.294374	.7016066	5.528671	0	1053
b	96.86711	3.291824	.7020602	5.778931	0	1052
c	96.9821	3.327361	.6986454	5.480225	0	1042
d	96.43627	3.295982	.6861861	5.533325	0	1046
e	96.53774	3.331298	.6995526	5.828369	0	1036
Overall	96.7715	3.308072	.6978564	5.828369	0	5229

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 11.15

Queue Summary for truk5

2-13-1999 10:15:44

Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	2.668805	1	5	1.822666	1.084202	4.359131

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 11.15

5 x 2.6 = 10 x 0.99 ✓
11

Customer Summary for truk6					
13-1999 10:31:35			Page: 1 of 1		
Customer Type	Total Arrival	Total Balked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6324	387	7.419675	12	10
Data Collection: 0 to 3575.00 hours			CPU Seconds = 12.25		

Customer Summary (Continued) for truk6						
13-1999 10:33:30				Page: 1 of 1		
Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	5927	3.294354	1.177841	0	4.472202	8.988281
l. Dev.		.6986898	1.07475	0	1.279467	
Data Collection: 0 to 3575.00 hours				CPU Seconds = 12.25		

Server Summary for truk6						
13-1999 10:34:09				Page: 1 of 1		
Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	90.945	3.290773	.7151931	5.909912	0	988
b	91.2561	3.298691	.6962258	5.454102	0	989
c	91.40153	3.293956	.6980017	5.418869	0	992
d	90.44312	3.299328	.6989441	5.583618	0	980
e	90.67251	3.277596	.7100307	5.60791	0	989
f	91.45308	3.305812	.6727245	5.433472	0	989
Overall	91.02856	3.294352	.6987016	5.909912	0	5927
Data Collection: 0 to 3575.00 hours				CPU Seconds = 12.25		

Queue Summary for truk6						
13-1999 10:34:41				Page: 1 of 1		
Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	1.955336	4	6	1.177711	1.074274	4.261414
Data Collection: 0 to 3575.00 hours				CPU Seconds = 12.25		

Customer Summary for truk7

-13-1999 10:42:55

Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Balked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6282	55	6.826707	14	8

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.69

Customer Summary (Continued) for truk7

2-13-1999 10:44:28

Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	6219	3.31013	.6121128	0	3.922235	8.341766
d. Dev.		.694023	.8469463	0	1.077682	

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.69

Server Summary for truk7

2-13-1999 10:46:03

Page: 1 of 1

Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	82.25129	3.303914	.6823418	5.909912	0	890
b	82.62941	3.311661	.6948736	5.94458	0	892
c	82.21306	3.324793	.6814297	5.289825	0	884
d	82.29507	3.331878	.6890738	5.60791	0	883
e	82.11462	3.283667	.6899424	5.732544	0	894
f	82.465	3.286649	.7130277	5.583618	0	897
g	81.85347	3.32908	.7055273	5.670654	0	879
Overall	82.26028	3.310119	.6940884	5.94458	0	6219

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.69

Queue Summary for truk7

2-13-1999 10:47:50

Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	1.065975	1	7	.6120878	.8466994	3.906982

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.69

Customer Summary for truk8
 13-1999 10:55:54 Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Bailed	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6272	7	6.231709	16	1

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.80

Customer Summary (Continued) for truk8
 -13-1999 10:57:06 Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	6264	3.309644	.2465628	0	3.556208	8.449707
Dev.		.6974138	.5261705	0	.8728378	

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.80

Server Summary for truk8
 2-13-1999 10:57:47 Page: 1 of 1

Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	73.00667	3.29544	.6928573	5.216248	0	792
b	73.42685	3.314406	.6963981	5.617676	0	792
c	72.65621	3.347242	.7015744	5.463135	0	776
d	71.89469	3.303644	.6989884	6.349365	0	778
e	72.43643	3.311512	.6926094	5.305359	0	782
f	71.84135	3.32685	.6770352	5.320557	0	772
g	72.86699	3.314243	.7079508	5.533325	0	786
h	71.77469	3.264561	.708521	5.935059	0	786
Overall	72.48798	3.309637	.6974481	6.349365	0	6264

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.80

Queue Summary for truk8
 2-13-1999 11:01:38 Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	.4320194	0	8	.2465234	.5261378	3.378906

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.80

Customer Summary for truk9

13-1999 11:06:11

Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Balked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6247	1	5.966401	18	6

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.68

Customer Summary (Continued) for truk9

13-1999 11:06:44

Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	6240	3.318425	.0979794	0	3.416403	8.218872
l. Dev.		.6932421	.3138593	0	.7678116	

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.68

Server Summary for truk9

2-13-1999 11:08:03

Page: 1 of 1

Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	63.79011	3.3195	.7104372	5.216248	0	687
b	63.93341	3.322121	.7145594	5.828369	0	688
c	62.90922	3.317116	.6842915	5.583618	0	678
d	65.37331	3.291684	.6847413	5.48584	0	710
e	64.70082	3.361998	.6816738	5.60791	0	688
f	64.88585	3.281003	.6866436	5.270752	0	707
g	65.27808	3.324347	.6798039	5.1269	0	702
h	64.23176	3.313543	.7032636	5.480225	0	693
i	64.11295	3.3363	.6902698	5.935059	0	687
Overall	64.35728	3.318423	.6932601	5.935059	0	6240

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.68

Queue Summary for truk9

2-13-1999 11:10:14

Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	.1710186	0	9	0.09788527	.3137232	3.383423

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.68

Customer Summary for truk10

13-1999 11:13:09 Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Balked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6226	0	5.833836	17	2

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.58

Customer Summary (Continued) for truk10

13-1999 11:14:29 Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	6224	3.310518	0.04022681	0	3.350743	6.164063
Std. Dev.		.6956702	.1727991	0	.7148027	

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.58

Server Summary for truk10

12-13-1999 11:14:57 Page: 1 of 1

Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	58.52517	3.300118	.7035899	5.397949	0	634
b	59.12875	3.272218	.7211555	5.39624	0	646
c	57.67934	3.304546	.7112045	5.583618	0	624
d	58.09343	3.291347	.6455519	5.115906	0	631
e	58.06063	3.315763	.6807337	5.506348	0	626
f	56.81213	3.324114	.7136946	5.556396	0	611
g	56.54953	3.308749	.6764172	5.350464	0	611
h	57.93232	3.308435	.7036233	5.3396	0	626
i	56.88524	3.339322	.7093232	5.074951	0	609
j	56.68706	3.344162	.6848007	5.909912	0	606
Overall	57.63536	3.310514	.6956978	5.909912	0	6224

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.58

Queue Summary for truk10

12-13-1999 11:15:39 Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	0.07003405	0	7	.0402139	.1727729	1.862061

Data Collection: 0 to 3575.00 hours CPU Seconds = 12.58

Customer Summary for truk11

12-13-1999 11:20:43

Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Balked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6213	0	5.779538	18	6
Data Collection: 0 to 3575.00 hours			CPU Seconds = 12.52		

Customer Summary (Continued) for truk11

12-13-1999 11:22:05

Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer d. Dev.	6207	3.312573 .6940417	.0142049 .1021813	0 0	3.326777 .702538	5.943237
Data Collection: 0 to 3575.00 hours			CPU Seconds = 12.52			

Server Summary for truk11

12-13-1999 11:22:33

Page: 1 of 1

Server Name	Utilization%	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	53.21034	3.27413	.7095708	5.216248	0	581
b	52.84607	3.291371	.7032188	5.397949	0	574
c	52.84835	3.297257	.7360932	5.583618	0	573
d	52.72518	3.330256	.6855821	5.556396	0	566
e	51.29017	3.303826	.6758168	5.506348	0	555
f	50.86153	3.306	.6987257	5.12854	0	550
g	52.45747	3.33693	.6925006	5.3396	0	562
h	51.97697	3.300491	.661789	5.302246	0	563
i	51.69442	3.335876	.7132198	5.227356	0	554
j	52.94139	3.326283	.6898523	5.166016	0	569
k	52.28428	3.337791	.6598708	5.909912	0	560
Overall	52.28511	3.312569	.6940664	5.909912	0	6207
Data Collection: 0 to 3575.00 hours			CPU Seconds = 12.52			

Queue Summary for truk11

12-13-1999 11:23:18

Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length (Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	0.02466288	0	7	0.01419117	.1021329	1.581299
Data Collection: 0 to 3575.00 hours			CPU Seconds = 12.52			

Customer Summary for truk12

13-1999 09:58:32

Page: 1 of 1

Customer Type	Total Arrival	Total Baked	Mean No. in System (L)	Max. No. in System	Current in System
Customer	6221	0	5.768821	17	5

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.47

Customer Summary (Continued) for truk12

2-13-1999 09:59:19

Page: 1 of 1

Customer Type	Number Finished	Av. Process Time	Av. Waiting Time (Wq)	Av. Transfer Time	Av. Flow Time (W)	Max. Flow Time
Customer	6216	3.310621	0.00559797	0	3.316215	5.909912
id. Dev.		.693678	0.06039267	0	.6954146	

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.47

Server Summary for truk12

2-13-1999 10:00:38

Page: 1 of 2

Server Name	Utilization %	Av. Process Time	Std. Dev. of PT	Maximum of PT	Blocked %	# Customer Processed
a	49.2104	3.288359	.7105018	5.216248	0	535
b	48.21075	3.30179	.7258601	5.397949	0	522
c	48.0569	3.247701	.7291422	5.583618	0	529
d	48.85713	3.333287	.705527	5.324463	0	524
e	47.90937	3.281149	.66147	5.12854	0	522
f	46.47474	3.309705	.6957664	5.506348	0	502
g	46.95573	3.324094	.6674359	5.350464	0	505
h	47.25987	3.332427	.6642612	4.994324	0	507
i	47.12245	3.329304	.6799868	5.3396	0	506
j	48.38687	3.320212	.716935	5.227356	0	521
k	49.25317	3.353906	.684332	5.909912	0	525
l	47.93307	3.308122	.6689348	5.074951	0	518
verall	47.9692	3.310616	.6937101	5.909912	0	6216

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 14.99

Queue Summary for truk12

12-13-1999 10:01:57

Page: 1 of 1

Queue Name	Av. Queue Length(Lq)	Current Lq	Maximum Lq	Av. Waiting Time (Wq)	Std. Dev. of Wq	Maximum of Wq
Queue	0.00973343	0	5	0.00559347	0.06036860	1.413086

Data Collection: 0 to 3575.00 hours

CPU Seconds = 12.47

Problem Specification

- Enter the following fields to define your queuing system.
- When entering the data, +M/M can be used to represent a very large positive or infinite value.

Problem Name?	[truk9]
Time unit?	[hour]
Number of servers?		[9]
Number of queues?		[1]
Number of customer types?		[1]
Number of arrival to queue connections?		[1]
Number of server to queue (output) connections?		[]
Number of queue to server (input) connections?		[9]

Server name:	() Default (S1,...,Sn)	(♦) You define
Queue name:	() Default (Q1,...,Qn)	(♦) You define
Customer type name:	() Default (C1,...,Cn)	(♦) You define

Server Entry for truk9

Number	Name	Input Rule	Output Rule	
[a		}[Random	}[Random	<p>NOTE:</p> <p>Server follows input rule to select customer and uses output rule to deliver.</p> <p>Possible rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> Random Probability RoundRobin Assembly DisAssembly LongestQueue ShortestQueue MaxQueueCapacity MinQueueCapacity <p>First 3 letters are required.</p>
[b		}[Random	}[Random	
[c		}[Random	}[Random	
[d		}[Random	}[Random	
[e		}[Random	}[Random	
[f		}[Random	}[Random	
[g		}[Random	}[Random	
[h		}[Random	}[Random	
[i		}[Random	}[Random	

Queue Entry for truk9

Number	Name	Discipline	Capacity
1	Queue	FIFO	9

Enter M for infinite or large capacity.

Possible disciplines:
 FIFO
 LIFO
 Random
 PriorityIndex
 SPT
 LPT
 MaxWorkDone
 MinWorkDone
 MostWait
 EarliestEntering

The first 3 letters are required.

Customer Type Entry for truk9

Number	Item	Customer Type 1
1	Queue	[customer]
2	Queue selection rules	[]
3	Sel. Rule	[Random]
4	PriorityIdx.	[]
5	Arrival Dis.	[Exponential]
6	Fixed Comp.	[]
7	Parameter 1	[.5662]
8	Parameter 2	[]
9	Parameter 3	[]
10	Batch Size D.	[Constant]
11	Fixed Comp.	[1]
12	Parameter 1	[]
13	Parameter 2	[]
14	Parameter 3	[]

Queue selection rules are as in server entry.
 Priority index represents an attribute value.
 Interarrival time = fixed component + deviation
 Deviation follows a probability distribution with up to three parameters (see below).
 The first 3 letters are required to define the distribution.
 Arrival batch size = fixed component + deviation
 Deviation follows a probability distribution.

Possible probability distributions include:
 Beta(a, b), Binomial(n, p), Erlang(k, b)
 Exponential(u), Gamma(a, b), Geometric(p)
 Laplace(u, q), LogNormal(u, s), Normal(u, s)
 Poisson(u), Triangular(a, b, c), Uniform(a, b)
 Weibull(v, a, b), and user defined Discrete(n).

() contains the required parameters.

Server	Service Times					
	Distribution	Fixed	Comp.	Parameter 1	Parameter 2	Parameter
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]
	[Normal	]		[3.3047	[.6953]

Simulation Specification

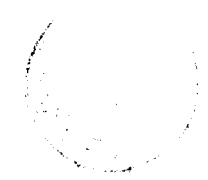
- Enter the following information for your simulation run.
- Default data collection starts at time 0.
- You may specify the maximum number of data collections, i.e., observations, to restrict the simulation run. Simulation ends at simulation time or observation number reached.

Simulation time in hour?	[3575]
Data collection start time?	[]
Random number seed (-32768 to 32767)?	[27437]
Maximum number of data collections?	[M]

- (♦) Do not display event (default)
- () Display and stop at each event
- () Display each event but not stop

2.10.1 2022

10.10.1



**DAFTAR PEMESANAN BETON COR
PT JAYA READYMIX TAHUN 1997**

JANUARI

No	Tanggal	Vol	Tempat
1	2	m ³	LALASAN (95), LIRI WANGI BANGALIA (50)
2	3	m ³	KLATEN (45), ECCUM (17), JL SOLO (8)
3	4	m ³	LUMPYANGAN (12,5), PRAMBANAN (25), PRAMBANAN (10)
4	5	m ³	JL SOLO (4,5), JL BANGALIA (10)
5	6	m ³	PRAMBANAN (70), PRAMBANAN (75), JL SOLO (65)
6	7	m ³	ERCCAN (70), KERTING (9)
7	8	m ³	JL PELAJAR (95), SUKURAN (30,5)
8	9	m ³	JL BANGALIA (78), UAT (6), KLATEN (12)
9	10	m ³	STMAS (20), LANTIA (1)
10	11	m ³	TEJEC (60), SUKURAN (72), JL PEMPRAVASIH (12,5)
11	12	m ³	ECU (9)
12	13	m ³	JL PELAJAR (10), KAMPARAH (10), JL PINGIT (15)
13	14	m ³	CEPLAT (70), GONGGONG (6,5), JL KULOMBEC (55)
14	15	m ³	PRAMBANAN (19), PINGIT (10), KLATEN (72), SGM (20), (11)
15	16	m ³	AA JUNG (2), LUMPYANGAN (15), PINGIT (10), JL KULOMBEC (8)
16	17	m ³	PRAMBANAN (1)
17	18	m ³	SUKURAN (60), MANGGAL (10)
18	19	m ³	JL MAY SURYOCUMIC (90), JL SOLO (5), KLATEN (38), UAT (16)
19	20	m ³	JL SOLO (80)
20	21	m ³	UAT (6), (2), MAY SURYOCUMIC (22), PINGIT (10), JL MANGGAL (17,5)
21	22	m ³	AA JUNG (1), JL PERKUTAN (11,5), LUMPYANGAN (18)
22	23	m ³	PRAMBANAN (17), JUNG (1), JL MANGGAL (17), SGM (8)
23	24	m ³	AA JUNG (2), STMAS (1)
24	25	m ³	JL MAY SURYOCUMIC (90), ALFA (5), JL BANGALIA (5,5), JL JANTI (2)
25	26	m ³	JL MAY SURYOCUMIC (90), JL MANGGAL (11)
26	27	m ³	JL MANGGAL (3), ALFA (13), MANGGAL (24), KLATEN (20)
27	28	m ³	PRAMBANAN (1)
28	29	m ³	UAT (1), ECU (16)
29	30	m ³	WIKOBALAN (85), JL SOLO (65), KLATEN (6), INYAKAN (6)
30	31	m ³	TK (SUKAMUDA) (4), JL PARIS (4)
31	32	m ³	MABELANG (120)
32	33	m ³	KLATEN (5), PINGIT (9), PRAMBANAN (5), LUMPYANGAN (13)
33	34	m ³	SEMEN (7,5)
34	35	m ³	JL COKROWIZAYAH (7,5), BANGALIA (1,5)
35	36	m ³	JL MANGGAL (12), WIKOBALAN (3,5), UAWAMA (50)
36	37	m ³	PRAMBANAN (11)
37	38	m ³	ALFA (6), JL MAY SURYOCUMIC (90), KLATEN (65), WIKOBALAN (9)
38	39	m ³	KLATEN (9), SEMEN (40), SEM (14), KLATEN (50)
39	40	m ³	UAT (5), JL SOLO (6,5), KLATEN (6,5), NEGOTIATO ECDEAN (20)
40	30	m ³	MABELANG (35), KLATEN (10), PINGIT (7), STIKER (7,5) JL MACCUHARTO (20), KERTAN, KALASAN (3,5)



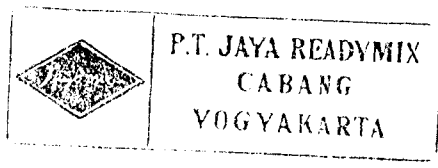
**P.T. JAYA READYMIX
CABANG
YOGYAKARTA**

PEBRUARI

Vol	No	Tanggal	Vol	Tempat
m ³	1	1	m ³	PRAMBANAN (60), MANGROVE (10)
m ³	2	2	m ³	Jl. MELANG (11), Jl. SOLO (100), JK. PRUCC (67)
m ³	3		m ³	PRAMBANAN (5), ALFA (10)
m ³	4	3	m ³	UNWAMA (10), CAZY (5), CAKUPAN Klaten (5)
m ³	5		m ³	UMY (2), UMY (2)
m ³	6	4	m ³	Jl. MELANG (1), Jl. MELANG (6,5) PRAMBANAN (15)
m ³	7	5	m ³	PRAMBANAN (11), BAGARKARI (11,5), KOPERUS (54)
m ³	8		m ³	SLEMAN (9)
m ³	9	7	m ³	PUJNY-INGGIRI (12) Jl. MAMUSURNO (CULKOM) (4)
m ³	10		m ³	JIMOLK (10), Jl. SOLO (3), Klaten (13,5)
m ³	11	8	m ³	UMY (1), Klaten (22), KEMUDYANAN (6), Jl. SOLO (25)
m ³	12		m ³	SLEMAN (10)
m ³	13	9	m ³	Jl. SOLO (6), PRAMBANAN (13,5), SEM (7,5)
m ³	14	10	m ³	VAZY (7), ALFA (1), Klaten (5), PINSIT (15)
m ³	15	11	m ³	Klaten (5), PRAMBANAN (4), NOVOTEL (23), JK. PRUCC (8,5)
m ³	16		m ³	UMY (4), VAZY (3,5)
m ³	17	12	m ³	NOVOTEL (15), Jl. BAGARKARI (2), MAGELANG (35)
m ³	18		m ³	PRAMBANAN (40)
m ³	19	14	m ³	Jl. SOLO (10), MELANG (5), Klaten (20), PRAMBANAN (9)
m ³	20		m ³	VAZY (10)
m ³	21	15	m ³	UNWAMA (6,5), PINSIT (4)
m ³	22	16	m ³	UMY (5), Jl. PARIS (5), VAZY (8)
m ³	23	18	m ³	UNWAMA (55), NOVOTEL (6), Klaten (15), Jl. MELANG (8)
m ³	24		m ³	SIKER 6,5
m ³	25	19	m ³	Jl. PARIS (45), WATES (110), Jl. SOLO (2)
m ³	26	20	m ³	WATES (110), Jl. SOLO (2)
m ³	27	21	m ³	PRAMBANAN (8), Klaten (3), NOVOTEL (5)
m ³	28		m ³	Jl. MAY SURYOTOMO (3,5), UMY (7,5), Klaten (2)
m ³	29		m ³	WIRABRATAN (16,5), Jl. BAGARKARI (9)
m ³	30	22	m ³	JK. PRUCC (48,5), Klaten (4), Jl. PARIS (2,5), SEM (3)
m ³	31		m ³	REZOLU (8,5)
m ³	32	23	m ³	SIKAS (141), Jl. PINGREAD SELATAN (6), Klaten (22)
m ³	33	24	m ³	NOVOTEL (4), PEDAN CAWAT (55), Klaten (55)
m ³	34		m ³	PRAMBANAN (22)
m ³	35	25	m ³	PT. INDIPTAMA - PULKORE 20 (57), Klaten (42), Jl. SOLO (6)
m ³	36		m ³	VAZY (10)
m ³	37	26	m ³	MUNTILAN (80), VAZY (4)
m ³	38	27	m ³	NOVOTEL (26), PRAMBANAN (36), SEM (6)
m ³	39	28	m ³	Jl. KOLONIEC (6), Jl. PINGREAD SEL (13), Jl. MELANG (3)
m ³	40		m ³	UMY (5,5), Klaten (19)

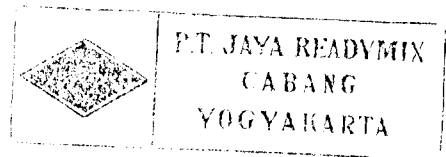
APRIL

No	Tanggal	Vol	Tempat
1	1	m ³	SECANG (20) Klaten (10) Jl. INGOLVI (38) PRAMBANAN (10)
2		m ³	Jl. HIRNO KADIP (6) UJUNG MAN (5)
3	2	m ³	SECANG (20) Klaten (8) SEM (11) KOTA BARU (17)
4		m ³	LEHAR (7)
5	3	m ³	SECANG (50) Jl. HASSEI WILK (18,5)
6	4	m ³	SECANG (30) Jl. MALUKU (5) Klaten (20)
7	5	m ³	MUNTILAN (8) PRAMBANAN (6) Jl. MALUKU (25)
8		m ³	Jl. BEAYAN (6)
9	6	m ³	SECANG (30) Klaten (2) UJUNG MAN (5) SEM (4)
10	6	m ³	SECANG (15) MALUKU (5)
11	7	m ³	SECANG (15) Jl. PARIS (10) SEM (25) Jl. PINGREAD (5)
12		m ³	NAVITEL (5)
13	11	m ³	SECANG (20) Jl. KALIBAR (20,5) UJUNG MAN (4,5) SEM (5)
14	12	m ³	SECANG (15) MALUKU (20) KOTA BARU (18) SEM (6,5) PRAMB (10)
15	13	m ³	MAGELANG (15) Klaten (22) Jl. PERINTIS KEMERDEGAAN (4)
16		m ³	MUNTILAN (11) UJY (5) NAVITEL (4)
17	15	m ³	SECANG (30) Klaten (20) KALASAN (8) SEM (20)
18	16	m ³	SECANG (25) MAGELANG (4) LEH (18) UJY (20)
19	17	m ³	SEM (6) SECANG (25) MAGELANG (20) MUNTILAN (47)
20		m ³	Jl. GLO (6) TIMBOLONE (40)
21	18	m ³	PRAMBANAN (17) NAVITEL (4) Jl. BABAR CARI (10)
22		m ³	HIWATIA (10) Jl. HIAY SUPUTON (15) GROZOGAP (15,5)
23	19	m ³	Jl. P. MANIKULUMI (17) JIMBAR (20) UJY (33) Jl. PARIS (10)
24	20	m ³	SECANG (25) SEM (12) Jl. MURANI (17,5) BABAR CARI (5)
25		m ³	Jl. HIRNO KADIP (10)
26	21	m ³	PRAMBANAN (12,5) Jl. PARIS (13,5) NAVITEL (5,5)
27	22	m ³	SECANG (30) LET. DEN. SUPRPTO (15,5) JIMBARAN (5,5)
28		m ³	PIMBIT (5,5) Jl. COKROWIJAYAN (8)
29	23	m ³	SECANG (30) Klaten (20) UJY (2) UGM (7) BEAYAN (7,5)
30	24	m ³	SECANG (30) Jl. KALIBAR (4) TR. SISWAMUDA (5)
31	25	m ³	SECANG (50) PRAMBANAN (11) Jl. PR. SUTOMO (10,5)
32		m ³	TR. SISWAMUDA (3,5) UJY (6)
33	26	m ³	SECANG (30) Jl. PARIS (16) Jl. PINGREAD-GLO (122)
34	27	m ³	SECANG (10)
35	28	m ³	SECANG (10)
36	29	m ³	UJY (9) MAGELANG (5) SECANG (35) TAWAN CARI (6)
37	30	m ³	SECANG (30) Klaten (20) Jl. HIAYAN WILK (4)
38		m ³	
39		m ³	
40		m ³	



MEI

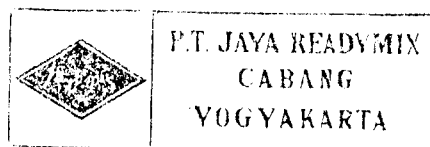
No	Tanggal	Vol	Tempat
1	1	= m ³	SECANG (30), Jl HAYAM WURUK (20), MUNCIBIMBIRI (75)
2		= m ³	PRAMBANAN (15), ECAYAN (30)
3	2	= m ³	WIRABARAT (15), SECANG (30), Jl CEBARI (12)
4		= m ³	Jl. AMELA (25) MRCAN (10), Jl. DR. SUTOMO (6)
5		= m ³	Jl. CAYAM (20), ELISAF. BANTUL (24)
6	3	= m ³	SECANG (50) Jl KINERAD-CELLER, NOVOTEL (8), Jl PARIS (103)
7	4	= m ³	KLATEN (15) PRAMBANAN (5), WIRABARAT (7), SECANG (20)
8		= m ³	Jl. MALICEM (10) NANTAN (6)
9	6	= m ³	GLAGE (10), KLATEN (5)
10	7	= m ³	GLAGE (50), Jl. KINERAD (14) KLATEN (50)
11	8	= m ³	Jl. MAGELANG (10), KLATEN (10), GLAGE (60) Jl. PARIS-RETEK (60/5)
12	9	= m ³	KLATEN (10), MALICEM (50) GLAGE (50), TR. ELUK (6)
13	10	= m ³	KLATEN (10), SECANG (10) UMY (25), Jl. MAGELANG (70)
14	11	= m ³	SECANG (15), MURNILAN (35), TR. ELUK (23) Jl. KALUYAN (50)
15		= m ³	NOVOTEL (2)
16	13	= m ³	KLATEN (15, 5) SECANG (10) TR. ELUK (16), PERMAK (10/4)
17		= m ³	Jl. SOLO WISMAH (40)
18	14	= m ³	KLATEN (10) SECANG (15) WIRABARAT (20) UMY (60)
19	15	= m ³	MUNCIBIRI (10) MUNCIBIMBIRI (18), JAWANG SARI (10, 5)
20		= m ³	SECANG (15) KALUYAN (20)
21	16	= m ³	KLATEN (40)
22	17	= m ³	(AMPEL) (10), SECANG (12), Jl. PARIS (10)
23	18	= m ³	SECANG (10), PERMAK (20)
24	21	= m ³	Jl. SOLO (20), SECANG (10), BANTUL (13, 5)
25	21	= m ³	Jl. PARIS (20) WIRABARAT (10) GLAGE (30)
26	22	= m ³	SECANG (10) KLATEN (50)
27	23	= m ³	SECANG (30) MUNCIBIMBIRI (20) GERAN (18) PERMAK (5)
28	24	= m ³	BANTUL (10) KALUYAN (10) SECANG (30), TEMPEK (16)
29		= m ³	Jl. WATES (20)
30	25	= m ³	KLATEN (10), WIRABARAT (20), SELURAN (10), UADY (4)
31		= m ³	UMY (35), UMY (35)
32	27	= m ³	Jl. SOLO (15, 5), GERAN (20), Jl. PERMAK (65)
33		= m ³	PERMAK (20) BANTUL (35) Jl. DR. SUTOMO (5)
34	28	= m ³	Jl. BANTUL (10), SECANG (30) Jl. ELUK (35), Jl. WATES (10)
35		= m ³	Jl. SOLO (10)
36	29	= m ³	Jl. ECAYAN (10), PERMAK (16) UADY (6) SECANG (5)
37		= m ³	BANTUL (12)
38		= m ³	SECANG (10), PERMAK (10), PERMAK (12) Jl. WATES (7)
39		= m ³	SECANG (10), PERMAK (10), PERMAK (10)
40		= m ³	Jl. MALICEM (10) PERMAK (10)



P.T. JAYA READYMIX
 CABANG
 YOGYAKARTA

JUNI

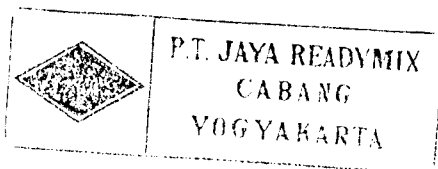
No	Tanggal	Vol	Tempat
1	1	m ³	Jl Solo 40, Klaten 130
2	6	m ³	ATAKPN 3, SGM Pambanan 17, UASY 8
3		m ³	Paputih 12,5, Jl Solo 25, Pambanan 16
4	7	m ³	ATAKPN 2,5, Pambanan 15, Jl Solo 70
5	8	m ³	Jl Solo 70,5
6	9	m ³	Jl Kolombo 65, Jl Solo 70, Pambanan 9
7		m ³	Pambanan 136,5
8	10	m ³	Pambanan 36,5, Jl Solo 70, Jl Solo 5
9		m ³	Nawati 12, Unwan 136, Pambanan 4
10	11	m ³	Jl Magelang 20, Jl Solo 77,
11		m ³	Pambanan 15,5, UASY 9
12	12	m ³	Pambanan 15, UASY 11, Kandangan 47,5
13		m ³	Jl Solo 79, PANC 6,5, Nawati 55
14	12	m ³	Klaten 15, UASY 6, Jl Solo 13, Nawati 30
15		m ³	Pambanan 38
16	14	m ³	UASY 8,2, Klaten 5, Pambanan 11,5,3
17		m ³	Kandangan 12
18	15	m ³	Nawati 40, Magelang 42
19	16	m ³	Jl Solo 50, Klaten 5, Klaten 30
20		m ³	UASY 6, Pambanan 13,5
21	17	m ³	Pambanan 6, Klaten 5, Condoyantar 53
22		m ³	UASY 16, Jl Solo 115,5, Klaten 11,5
23		m ³	Pambanan 17
24	18	m ³	Pambanan 17,5, Klaten 4, Pambanan 8
25		m ³	Klaten 20, UASY 7, Nawati 6
26	19	m ³	Pambanan 21, Jl Solo 18,3,5, UASY 2
27		m ³	Pambanan 26, Kandangan 11,4
28	20	m ³	Pambanan 12, UASY 17, Mantaban 22
29		m ³	Klaten 16, Pambanan 4,137, Siswa Mada 16
30	21	m ³	Pambanan 12, Jl Solo 35, Klaten 5
31		m ³	Klaten 4, UASY 4
32	22	m ³	28A Turen 100, Mantaban
33	23	m ³	Klaten 5, Pambanan 9,3, Nawati 15
34		m ³	UMY 7,5
35	24	m ³	Nawati 7,5, Pambanan 10
36	25	m ³	Pambanan 10, STIKER 3,5, UUM 100
37		m ³	Nawati 11
38	26	m ³	UASY 8, STIKER 12,5, Alca 18, UMY 7
39	27	m ³	Tranche 40, Jl Paris 4, Pambanan 14,119
40	28	m ³	Klaten 5, UASY 5,5, Widyadarmas 5,5, pambanan 20
41	30	m ²	Magelang 35, Klaten 10, Pambanan 7 UMY 7,5, Nawati 20, Jl Paris 3,5



P.T. JAYA READYMIX
CABANG
YOGYAKARTA

JULI

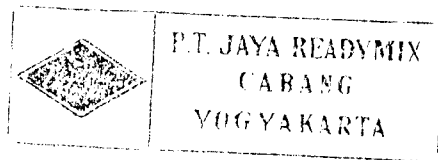
No	Tanggal	Vol	Tempat
1	31	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
2		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
3	27	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
4		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
5	23	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
6	28	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
7		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
8	27	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
9	26	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
10	25	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
11	25	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
12		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
13	24	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
14		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
15	23	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
16		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
17	22	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
18		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
19	21	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
20		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
21	19	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
22	18	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
23		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
24		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
25	16	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
26	15	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
27	14	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
28		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
29	12	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
30		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
31	11	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
32		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
33	10	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
34		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
35	9	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
36	8	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
37		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
38	7	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
39		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
40	5	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
41		m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
42	4	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
43	3	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)
44	2	m ³	PLATEK (12), KEMENAN (12), MURKAWAN (3)



PT. JAYA READYMIX
CABANG
YOGYAKARTA

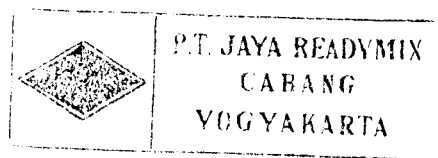
AGUSTUS

No	Tanggal	Vol	Tempat	(METER)
1	20	= m ³	GLONG (12), KALAM (10), CANTUNG (10)	II PINRIPAD (12)
2	22	= m ³	BRALIS (12), GLONG (12), II PINRIPAD	GLAMAM (MUMBLE) B, S
3		= m ³	LADY III (9)	
4	28	= m ³	GLONG (12), MUNTILAN (12)	
5	27	= m ³	GLONG (12), KALAM (12), UGALP SUPRATIO (36)	
6		= m ³	II GUNAYAN (12) (12)	
7	26	= m ³	GLONG (12), II GUNAYAN (12) (12)	
8		= m ³	II ULUPAN (12) (12)	
9	25	= m ³	GLONG (12), KALAM (12), LADY III (3)	MEKAYUTAN (78)
10		= m ³	II PINRIPAD GUL (10)	
11	23	= m ³	SAMIT SARI (16), GLONG (12), II PARIS (15) (20), II MOGIRI (20)	
12	22	= m ³	II GERSARI (12) (12), II GUNAYAN (37,5), LADY III (9)	
13	21	= m ³	II SICO (12) (12), SELAN (12) (12), LADY III (8)	
14		= m ³	II GUNAYAN (12) (12)	
15	20	= m ³	GLONG (12), KALAM (12), II PARIS (15) (20)	
16		= m ³	II PINRIPAD GUL (10)	
17	19	= m ³	II MAS (12) (12), LADY III (9)	
18	18	= m ³	KALAM (12), II SICO (12), KALAM (12)	
19	15	= m ³	MOUDEL (10)	
20	13	= m ³	GLONG (12), KALAM (12), II PARIS (15) (20)	
21	14	= m ³	UNWAMA (10)	
22	12	= m ³	II KALAM (12), ALTA (12), LADY III (14)	II BAPUL (2,5)
23		= m ³	MOUDEL (10)	
24	11	= m ³	KALAM (12), KALAM (12)	
25	9	= m ³	LADY III (9), MOUDEL (10), UMY (9)	
26	8	= m ³	LADY III (9), MOUDEL (10), II PINRIPAD GUL (3,5)	MEKAN (13,5)
27		= m ³	II AN GRESY (10)	
28	6	= m ³	LADY III (9), II P. MANGLUMI (10), II PINRIPAD (15)	KALAM (12,5)
29		= m ³	MOUDEL (5), WILGIRAN (12)	
30	5	= m ³	KALAM (12), LADY III (9), KALAM (12), II P. MANGLUMI (10)	
31		= m ³	II PINRIPAD (6,5), II SICO (10)	
32	7	= m ³	WILGIRAN (9), LADY III (9), MOUDEL (7,5)	PEMBALAN (15)
33		= m ³	WATER (12)	
34	4	= m ³	UMI (12), II P. MANGLUMI (10), II GERSARI (6)	
35		= m ³	WILGIRAN (10)	
36	2	= m ³	LADY III (9), II MANGLUMI (10), KALAM (12)	
37		= m ³	II P. MANGLUMI (10)	
38	1	= m ³	MOUDEL (10), UMY (9), LADY III (9)	DELANDU (23)
39		= m ³	II P. MANGLUMI (10)	
40		= m ³		
41		= m ³		
42		= m ³		



SEPTEMBER

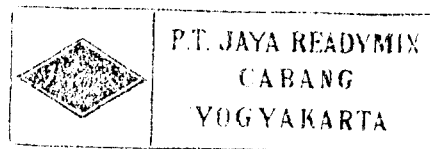
No	Tanggal	Vol	Tempat
1	1	m ³	Secang 25, Klaten 17,5, Wihid Hastini 38
2		m ³	Kaluwang 10, Ringrad B, Ringrad 5
3	2	m ³	Secang 30, Klaten 8, Klaten 11, Syuhada 47
4		m ³	Ringrad B 7
5	3	m ³	Secang 35, Ringrad 5, id, 5
6	4	m ³	Secang 30, Ringrad 3, Klaten 70
7	5	m ³	Muntihan 8, Prambanan 6, Wirabratu 2,5
8		m ³	Alayobong 8
9	6	m ³	Secang 30, Klaten 3, Karang Anon 5, UABY 4
10	8	m ³	Secang 15, Wates 52
11	9	m ³	Secang 15, Kusumanegara 52, UABY 2,5
12		m ³	Wirabratu 5, Wirabratu 5
13	11	m ³	Secang 25, Mayana 6,5, Tendaan 4,5
14		m ³	Melati Ulan 5
15	12	m ³	Secang 15, Mekarjaya 25, Magana 18
16		m ³	Gajayati 62, Perambanan 10
17	13	m ³	Magelang 15, Klaten 22, Satriyan 4
18		m ³	Muntihan 10, Prambanan 9, Tendaan 4
19	15	m ³	Secang 30, Klaten 25, Prambanan 8
20		m ³	Prambanan 20
21	16	m ³	Secang 25, Alayobong 30, Prambanan 18
22		m ³	Prambanan 20
23	17	m ³	Susur Meda 6, Secang 25, Magelang 20
24		m ³	Muntihan 47, Prambanan 16, Kota Baru 40
25	18	m ³	Wirabratu 17, Prambanan 8, Pramb 10
26		m ³	Dusun 10, Secang 15, Kaluwang 18,5
27	19	m ³	Pura Prambanan 17, Pramb 20
28		m ³	Alaman 33, Gunung 10
29	20	m ³	Secang 25, Prambanan 12, Prambanan 17,5
30		m ³	Prambanan 5, Al Mayana 10
31	21	m ³	Prambanan 11,5, Tappat 13,5, Tingrad 5,5
32	22	m ³	Secang 25, Alayobong 15,5, Al Ghanesa 9,5
33		m ³	Kas Jayan 10, Prambanan 8
34	22	m ³	Secang 5, Klaten 20, Prambanan 8
35		m ³	Prambanan 7, Ngga 7,5
36	24	m ³	Secang 35, Gunung 11, Tendaan 5
37	25	m ³	Secang 50, Prambanan 11, Prambanan 10,5
38		m ³	Prambanan 6,5, Jopra 6
39	26	m ³	Secang 35, Alayobong 16, Al Menyabani 122
40	27	m ³	Secang 30
41	28	m ³	Secang 30
42	29	m ³	Prambanan 8, Alayobong 30, Secang 35
			Pr Suboro 5
30		m ³	Secang 30, Klaten Klaten 73, Sudirman 4



PT. JAYA READYMIX
 CABANG
 YOGYAKARTA

NOVEMBER

No	Tanggal	Vol	Tempat
1	1	m ³	Buloh Sumur 12, Buloh Sumur 16
2		m ³	21, 24, 5, Pangrehayu 5, Gamping 8
3		m ³	Jl. Paris 151 - 110
4	2	m ³	Ung. Sunembaja 6, 3, Klaten 22
5	3	m ³	Bojonegara 4, Gamping, UMY 5, Pambanan 2
6		m ³	Tawangsari 13, 15, UGM 12, UGM 12
7	4	m ³	UGM 9, UMY 2, Klaten 34
8	5	m ³	Sigit UGM 8, UGM 8, Bojonegara 4, Mangkubumi 110
9	6	m ³	UGM 11, UGM 6, Gamping, UMY 5
10		m ³	Klaten 15, Cangas 46, Jabonem 27
11	7	m ³	UGM 6, Masto 6, Gamping, UMY 2
12		m ³	Klaten 16, Klaten 12, PLW Paris 2
13		m ³	Kepok Klaten 28, Secang 10, Karangwani 15
14	8	m ³	Secang 25, UGM 8, UGM 8, UMY 2, Klaten 40
15	9	m ³	Babarsari 68, Gajayur 62
16	10	m ³	Klaten 22, 5, UGM 9, UGM 6, UMY 145
17	11	m ³	UMY 35, Secang 30, UGM 8, Klaten 22, 5
18		m ³	Damok 170, 5, Pambanan 3
19	12	m ³	Secang 5, UGM 5, 5, Bantul 39
20		m ³	Katabaru 39
21	13	m ³	UGM 4, UGM 10, UMY 8, Secang 20
22		m ³	Godoran 4, Bojonegara 4
23	14	m ³	UGM 18, Secang 15, Garahmada 28
24		m ³	Pambanan 30, 5, Yanyan 8, Gamping, UMY 37
25	15	m ³	Secang 15, UGM 6, UGM 104, UMY 7
26	17	m ³	Mugahany 5, 35, Gamping, UMY 123
27	18	m ³	Secang 40, UGM 8, UGM 6, Pandan Klaten 20
28		m ³	UMY 23
29	22	m ³	Malioboro 10, Makar 15, UGM 2, 5, UGM 114
30		m ³	UMY 5
31	23	m ³	Sastrowijayan 50, Secang 25
32	20	m ³	UGM 10, 5, UGM 6, 5, UMY 6, Bojonegara 27, 5
33		m ³	Pogung Baru 20, Secang 25
34	21	m ³	Taman Siswa 22, Gamping, UMY 13, UGM 2, 5
35		m ³	UGM 92, Malioboro 35
36	24	m ³	UMY 12, Secang 30
37	25	m ³	UGM 2, UGM 4, Bantul 5, UMY 7
38		m ³	Tawangsari 35, Secang 30
39	26	m ³	UGM 2, 5, Mangkubumi 35, Damok 170, 5
40		m ³	Bojonegara 20, UMY 1, 5, Jl. Solo 25
41	27	m ³	Pandega 17, UGM 5, 2, UMY 2
42		m ³	Godoran 20, Damok 170, 2, 5
43	20	m ³	Secang 25, UGM 140, UGM 50
44	29	m ³	UGM 62, Bantul 10
	30		Secang 110



P.T. JAYA READYMIX
CABANG
YOGYAKARTA

DESEMBER

No	Tanggal	Vol	Tempat
	31	= m ³	105 ulak Sumar 2,5
	30	= m ³	Jat. Sambora 20, Pangkajene 12
		= m ³	K. Urang SPBU 2, Karang Panjang 25
	29	= m ³	dd. Sucipto 10, UGM 15,5
		= m ³	Tambak Suka 40, UGM 15,5
		= m ³	Magelang 40, Ulu-Johani 33
		= m ³	UGM 15, UGM 5, SAMBAT MINGELANG 43
		= m ³	20 Sambora SPBU 6
	23	= m ³	UGM 7,5, UGM 4,5, BANTUL 20, Purwadipo 7
0	22	= m ³	UGM 7,5, Tambak Suka 100
1	21	= m ³	Bantul 40
2	20	= m ³	Sosrowajayan 20, Pangkajene 8
3		= m ³	Bantul Sumar 4,5, Bantul dan bogam 14
4		= m ³	Gamping 40, Sipit UGM 3,5, SPBU Xurany 4
5	19	= m ³	UGM 10, Bantul 2,5, Sosrowajayan 30
6	18	= m ³	UGM 10, Satrian 40, UGM 5, dd. Sucipto 5
7	17	= m ³	UGM 7,5, UGM 5
8	16	= m ³	UGM 7,5
9	15	= m ³	Vamrae 170, 23, Pangkajene 5, UGM 4
10	14	= m ³	UGM 60, Bantul 33, Klaton 27
11	13	= m ³	UGM 230
12	12	= m ³	Jl. Gajah Mada 25
13	11	= m ³	Klaton 5
14	10	= m ³	Slaman 8
15	9	= m ³	Klaton 60, Bantul 30, Bantul 17
16	8	= m ³	Magelang 32
17	7	= m ³	Gajayan 60, Tambak Mas 14, UGM 2,5
18	6	= m ³	Pangkajene 10, Jl. Magelang 12,5
19	5	= m ³	Kali Urang 22,5, UGM 2, Klaton 20
20	4	= m ³	Cangkringan 15, 17, UGM 2,5, 9,5
21	3	= m ³	Sosrowajayan 11, Bantul 8
22	2	= m ³	Jl. Gajayan 55
23	1	= m ³	Babarsari 100, Sacang 20, Klaton 19
24		= m ³	Bambanaran 31,5, Bantul 8,5
25		= m ³	Sacang 20, Babarsari 10
26		= m ³	
27		= m ³	
28		= m ³	
29		= m ³	
30		= m ³	
31		= m ³	
32		= m ³	
33		= m ³	
34		= m ³	
35		= m ³	
36		= m ³	
37		= m ³	
38		= m ³	
39		= m ³	
40		= m ³	



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

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
01.	SAIFULLAH IMAM MAHYUDDIN	92 310 051		MANKON
02.	DWI ANGGORO ARIFIANTO	92 310 279		MANKON

JUDUL TUGAS AKHIR : " PENERAPAN WAITING LINE THEORY PADA INDUSTRI BETON
READY MIX UNTUK MENGOPTIMUMKAN PELAYANAN"

Dosen Pembimbing I : DR. IR. H. LUTHFI HASAN, MS
Dosen Pembimbing II : IR. FAISOL AM, MS

1



2



Yogyakarta, 02 Juli 1999
An. Dekan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

IR. H. TADJUDDIN BM ARIS, MS

No	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
	13/69		Perbaikan ^{variabel} kefektif - Tingkat pertumbuhan - dalam teori - konsep konsep - variabel-variabel pada model	ll
	8/99 /11	-	Perbaikan hasil dan Analisis	ll
	4/01 /12	-	Hasil analisis tabel dan Terjemahan ke Re-bahan	ll
	5/01 /12	-	Perbaikan Re-bahan	ll
	18/01 /12	-	Perbaikan	ll
	28/01 /12	-	Perbaikan & peragaan dan konsep yang terapan	ll
	4/01 /12	-	Keberhasilan diperbaiki bahwa dan terapan dapat ke Re-bahan	ll
	21/1-2000	-	- Siap kan, siap.!	ll
			Ace pendekatan ke	ll
	4/2000 /4		Perbaikan I	
	11/4 2000.		Perbaiki sepalunya bisa dijilid.	