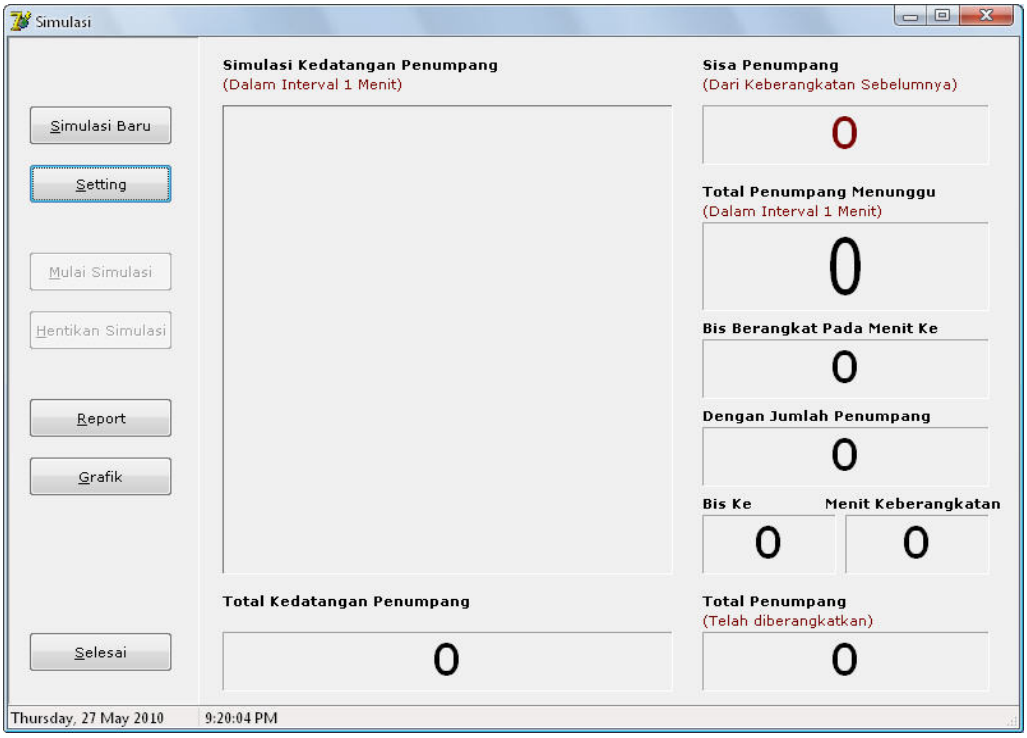
BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Pengujian Program

Pada saat program dijalankan maka program akan menjalankan program utama, terlihat pada gambar.4.1.



Gambar 4.1 Program Utama Simulasi

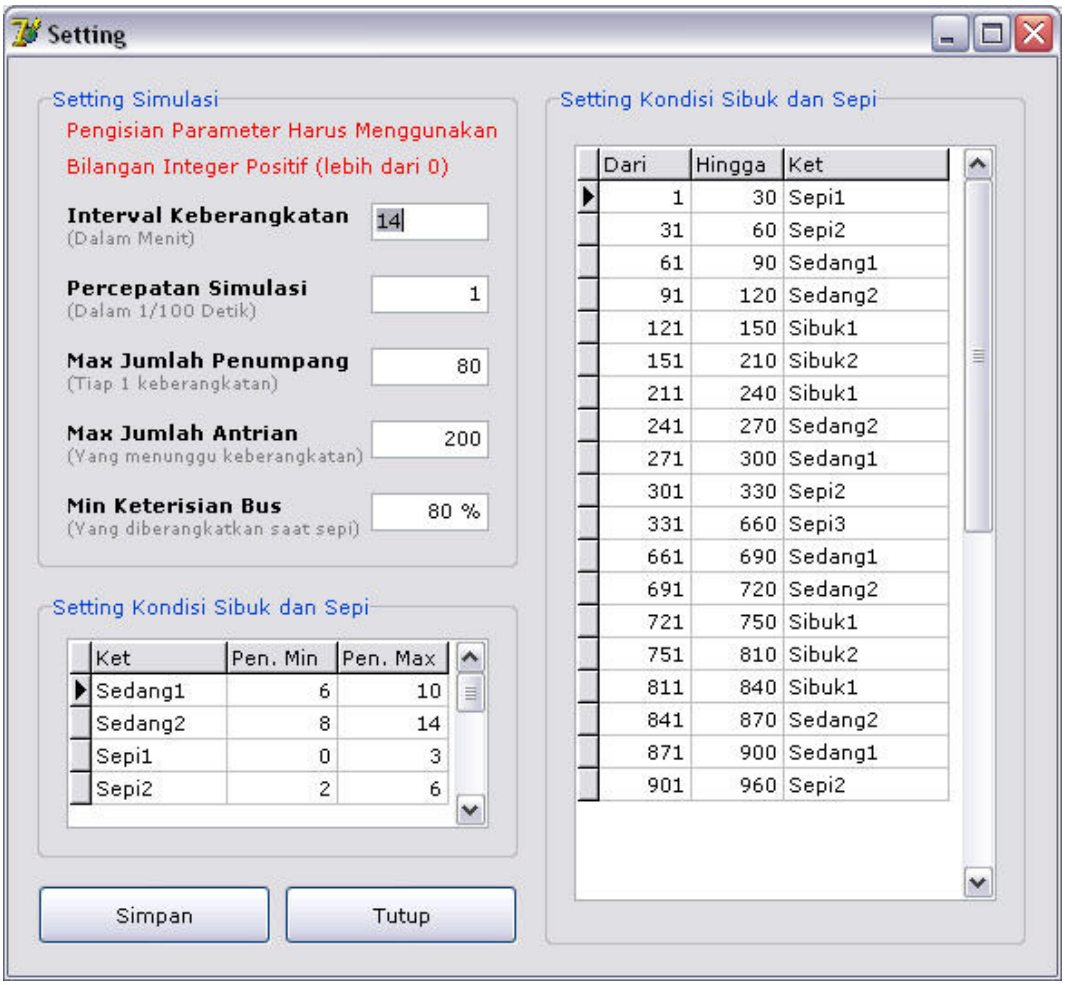
Pengujian yang akan dilakukan adalah :

1. Form Setting
2. Form Simulasi Baru
3. Form Report
4. Form Grafik

4.1.1 Form Setting

Pada pengujian ini akan dilakukan pengisian data parameter yang akan digunakan untuk proses simulasi dimana data-data yang harus dimasukan/*input* seperti interval keberangkatan, percepatan simulasi, maksimal jumlah penumpang, maksimal

jumlah antrian, minimal keterisian bus, frekuensi kedatangan penumpang, dan distribusi kedatangan penumpang. Pengisian parameter tersebut harus diisi dengan data yang berupa bilangan integer yang lebih besar dari nol. Setting dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Form Setting

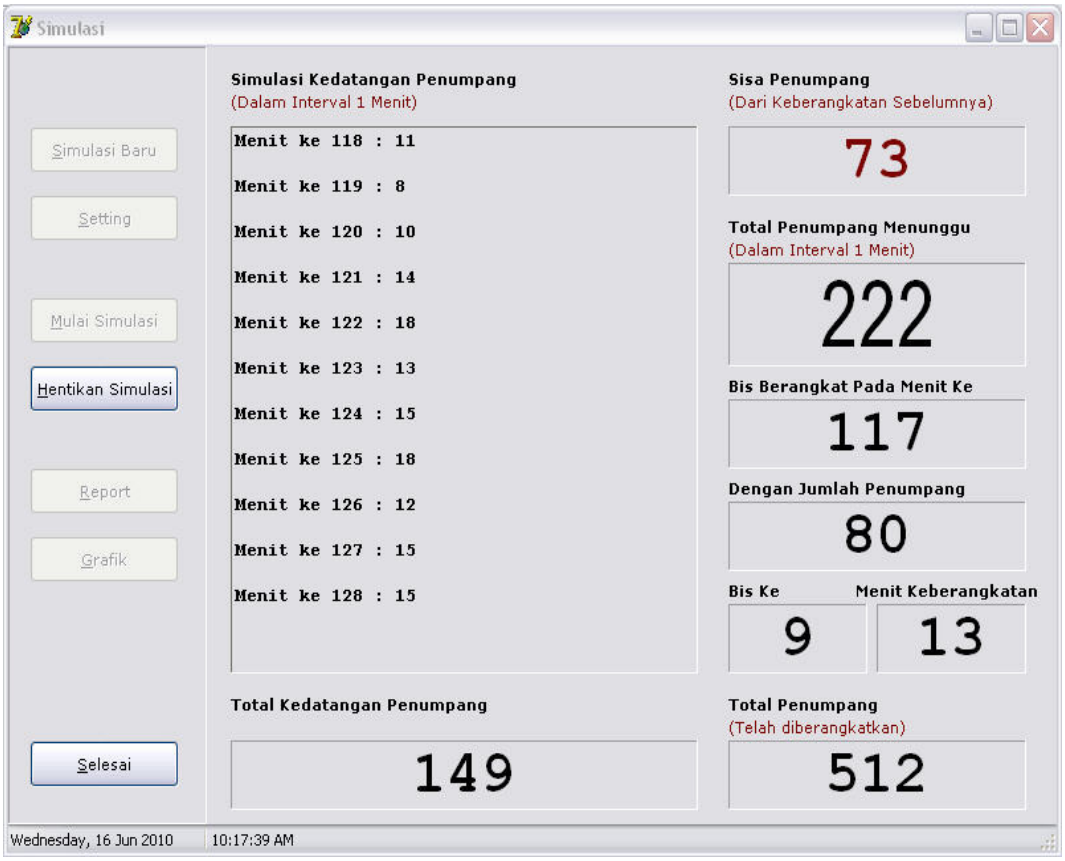
4.1.2 Form Simulasi Baru

Pada pengujian simulasi baru akan dilakukan pengisian tanggal , nama pemakai, serta pemilihan nomor simulasi mana yang akan dilakukan proses simulasinya, dapat terlihat pada gambar 4.3.



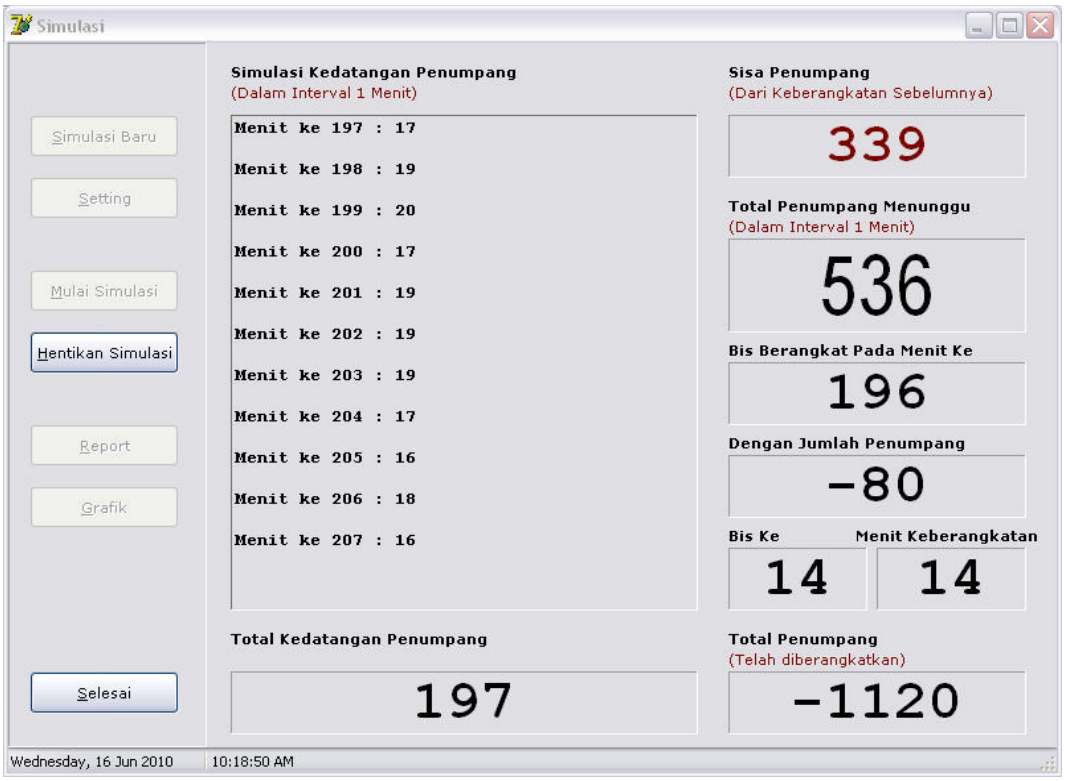
Gambar 4.3 Form Simulasi Baru

Jika pengisian data setting awal benar maka simulasi akan berjalan sesuai dengan yang diinginkan, dapat terlihat pada gambar 4.4. Jika data setting awal pengisian awal salah (salah satu parameter berisi negatif) maka simulasi akan berjalan tidak sesuai dengan yang diinginkan, dapat terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.4 Proses Simulasi Benar

Dari gambar 4.4 dapat terlihat pada kotak Simulasi Kedatangan Penumpang bahwa pada menit ke 118 kedatangan penumpang berjumlah 11 orang, pada menit ke 119 kedatangan penumpang berjumlah 8 orang, dan seterusnya. Pada panel output Sisa Penumpang berisi 73 yang artinya terdapat 73 penumpang yang yang sedang berada di antrian sebagai sisa dari penumpang yang belum terangkut ke dalam keberangkatan bus sebelumnya. Panel Total Kedatangan Penumpang adalah jumlah total kedatangan penumpang dalam satu interval keberangkatan bus. Panel Total Penumpang Menunggu adalah penjumlahan dari sisa penumpang ditambah total kedatangan penumpang. Panel Bis Berangkat Pada Menit Ke menyatakan sebagai menit keberangkatan bus, apabila bus mulai beroperasi pada jam 05.00 maka angka 117 adalah 117 menit setelah jam 05.00 yaitu pukul 06.57, ketika jam tersebut bus berangkat. Panel Dengan Jumlah Penumpang adalah penumpang yang diberangkatkan pada keberangkatan bus sebelumnya yaitu berjumlah 80 penumpang. Panel Bis Ke menjelaskan bis keberapa yang diberangkatkan, sementara panel Menit Keberangkatan adalah frekuensi keberangkatan bus pada panel Bis Ke. Panel Total Penumpang adalah jumlah keseluruhan penumpang yang telah diberangkatkan.



Gambar 4.5 Proses Simulasi Salah

Dari gambar 4.5 penjelasan cukup sama dengan penjelasan gambar 4.4, namun terdapat perbedaan ketika inputan salah, yaitu terdapat keluaran minus di panel Total Penumpang di gambar 4.5. Kejadian tersebut menjadi tidak logis karena penumpang tidak mungkin diibaratkan dengan nilai negatif (minus).

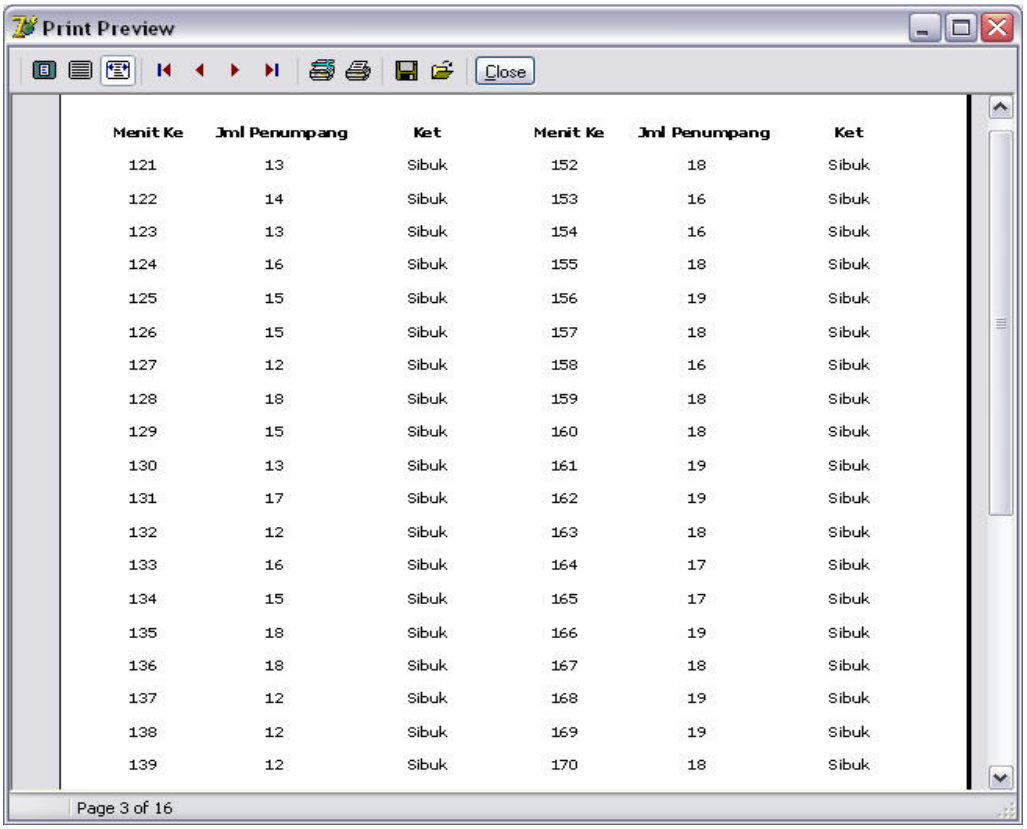
4.1.3 Form Report

Pada pengujian Form Report akan dilakukan pengecekan pemilihan "Report Per Simulasi" atau "Rekap Keseluruhan Tiap Simulasi", dapat terlihat pada gambar 4.6. Jika salah satu dipilih maka pilihan lainnya akan tidak dikeluarkan laporannya. Apabila "Report Per Simulasi" dipilih akan dilakukan pengecekan nomor simulasi, jika nomor simulasi tidak tercantum maka proses pengisian nomor simulasi salah.

Pengujian selanjutnya adalah dengan melihat *output* dari *report* itu sendiri. Ketika tombol "Tampilkan" ditekan lalu *output report* dapat ditampilkan dan telah sesuai dengan nomor simulasi yang dipilih maka proses *output* berupa *report* telah berhasil, *output* berupa *report*/laportan tertulis dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.6 Form Report



Menit Ke	Jml Penumpang	Ket	Menit Ke	Jml Penumpang	Ket
121	13	Sibuk	152	18	Sibuk
122	14	Sibuk	153	16	Sibuk
123	13	Sibuk	154	16	Sibuk
124	16	Sibuk	155	18	Sibuk
125	15	Sibuk	156	19	Sibuk
126	15	Sibuk	157	18	Sibuk
127	12	Sibuk	158	16	Sibuk
128	18	Sibuk	159	18	Sibuk
129	15	Sibuk	160	18	Sibuk
130	13	Sibuk	161	19	Sibuk
131	17	Sibuk	162	19	Sibuk
132	12	Sibuk	163	18	Sibuk
133	16	Sibuk	164	17	Sibuk
134	15	Sibuk	165	17	Sibuk
135	18	Sibuk	166	19	Sibuk
136	18	Sibuk	167	18	Sibuk
137	12	Sibuk	168	19	Sibuk
138	12	Sibuk	169	19	Sibuk
139	12	Sibuk	170	18	Sibuk

Gambar 4.7 Tampilan *Output Report* Hasil Simulasi

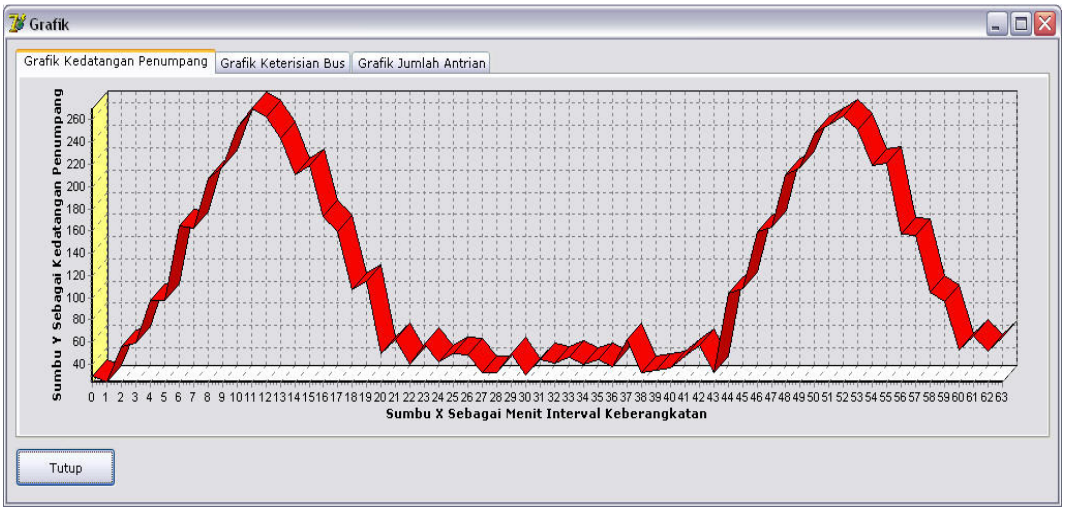
4.1.3 Form Grafik

Pada pengujian ini akan dilakukan pengecekan nomor simulasi yang akan dikeluarkan keluaran grafiknya, jika nomor simulasi tidak tercantum maka proses pengisian nomor simulasi salah. Dapat terlihat pada gambar 4.8.

Pengujian selanjutnya adalah dengan melihat *output*/keluaran dari grafik itu sendiri. Ketika tombol “Tampilkan” ditekan lalu *output* grafik dapat ditampilkan dan telah sesuai dengan nomor simulasi yang dipilih maka proses *output* berupa grafik telah berhasil, *output* grafik dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.8 Form Grafik



Gambar 4.9 Tampilan Output Grafik Hasil Simulasi

4.2 Studi Kasus

Untuk pengujian selanjutnya simulasi ini harus dijalankan dengan mengambil contoh satu studi kasus pada saat simulasi berjalan dengan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya, dari simulasi yang ditelah dijalankan dapat dilihat apakah telah memenuhi tujuan awal penelitian atau belum memenuhi, apabila belum memenuhi dapat menjadi kajian ulang yang nantinya dapat dimasukan kedalam kesimpulan akhir.

Pada studi kasus ini akan dimasukan pengisian awal yang menjadi patokan dari program simulasi. Pada proses di Form Setting dilakukan pengisian beberapa parameter, parameter menjadi nilai yang harus ditentukan sebelumnya untuk dapat berjalannya suatu proses simulasi, parameter-parameter tersebut antara lain :

1. Interval keberangkatan bus (dalam menit).

   Parameter interval keberangkatan bus diisi dengan nilai 10 yang artinya bus pada awalnya berangkat setiap 10 menit di semua kondisi. Dari 10 menit tersebut dapat terlihat apakah menit keberangkatan telah optimal di kedua kondisi atau belum.

2. Percepatan simulasi (1/100 detik).

   Parameter percepatan simulasi diisi dengan nilai 1 yang artinya percepatan dalam simulasi akan secepat 0,01 detik per-waktu timer simulasi.

3. Jumlah penumpang maksimal tiap keberangkatan.

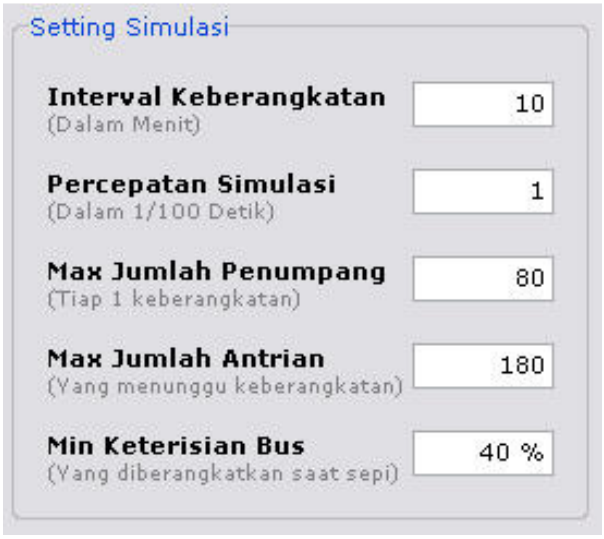
   Parameter jumlah penumpang maksimal tiap keberangkatan diisi dengan nilai 80 yang artinya maksimal penumpang yang berada didalam bus ketika bus diberangkatan adalah sebanyak 80 penumpang.

4. Jumlah penumpang maksimal didalam antrian.

   Parameter jumlah penumpang maksimal didalam antrian diisi dengan nilai 180 yang artinya maksimal jumlah penumpang yang berada diantrian adalah 180 penumpang, apabila penumpang diantrian melebihi 180 penumpang maka menit keberangkatan bus harus dipercepat hingga penumpang diantrian dibawah 180 penumpang.

5. Minimal keterisian bus yang diberangkatkan ketika sepi (dalam persen).

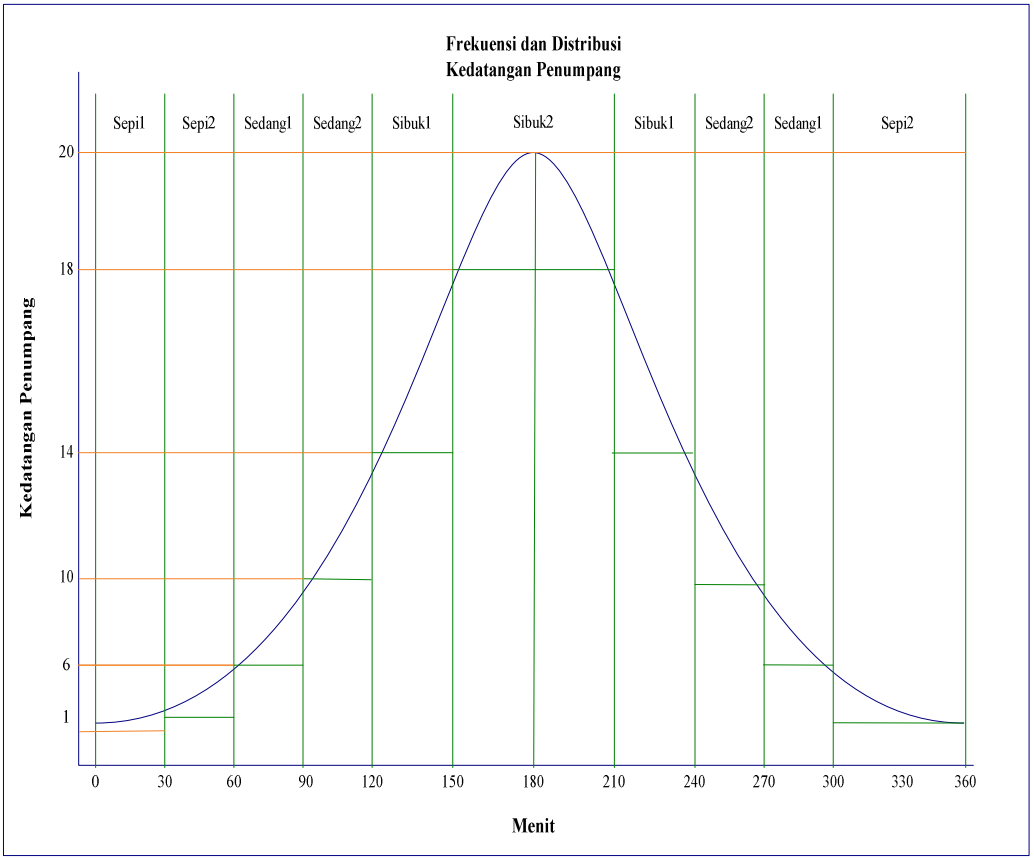
   Parameter Minimal keterisian bus yang diberangkatkan ketika sepi (dalam persen) diisi dengan nilai 40 % yang artinya minimal penumpang yang harus berada didalam bus sebelum bus diberangkatkan sebanyak 40 % dari maksimal jumlah penumpang bus yaitu 40 persen dari 80 (penumpang).
   Poin 1 – 5 dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pengisian Parameter *Setting* Simulasi

6. Frekuensi kedatangan penumpang berdasarkan kondisi (sepi, sedang, dan sibuk) dan distribusi kedatangan penumpang berdasarkan waktu kedalam sebuah kondisi selama satu kali menjalankan simulasi.

Gambar 4.11 menjelaskan suatu contoh frekuensi kedatangan penumpang dan distribusi kedatangan tertentu yang diharapkan.



Gambar 4.11 Frekuensi dan Distribusi Kedatangan Penumpang
Dari Menit 0 Hingga Menit 360

Dari gambar 4.11 dapat dijabarkan kedalam tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Frekuensi Kedatangan Penumpang Dari Menit 0 Hingga Menit 360

Interval Waktu (Menit)	**Nama Kondisi**	**Frekuensi Kedatangan Penumpang**
Menit 0 – 30	Sepi1	Antara 0 – 6 penumpang
Menit 31 – 60	Sepi2	Antara 1 – 6 penumpang
Menit 61 – 90	Sedang1	Antara 6 – 10 penumpang
Menit 91 – 120	Sedang2	Antara 10 – 14 penumpang
Menit 121 – 150	Sibuk1	Antara 14 – 18 penumpang
Menit 151 – 210	Sibuk2	Antara 18 – 20 penumpang
Menit 211 – 240	Sibuk1	Antara 14 – 18 penumpang
Menit 241 – 270	Sedang2	Antara 10 – 14 penumpang
Menit 271 – 300	Sedang1	Antara 6 – 10 penumpang
Menit 301 – 360	Sepi2	Antara 1 – 6 penumpang

Dari tabel 4.1 dapat terlihat kondisi frekuensi kedatangan penumpang untuk menit tertentu, misalkan pada saat menit 31 – 60 dikenali sebagai kondisi sepi2 dengan frekuensi penumpang antara 1 – 6 penumpang, pada saat menit 121 – 150 dikenali sebagai kondisi sibuk1 dengan frekuensi penumpang antara 14 – 18 penumpang, dan sebagainya.

Pengoprasian bus dari jam 5 pagi hingga jam 9 malam. Maka dapat diilustrasikan bahwa menit 0 – 30 adalah jam 05.00 hingga 05.30, menit 31 – 60 adalah jam 05.31 hingga 06.00, menit 61 – 90 adalah jam 06.01 – 06.30, dan seterusnya. Dalam studi kasus ini terdapat dua kemungkinan kedatangan penumpang melonjak naik yaitu dipagi hari ketika kebanyakan penumpang akan pergi untuk sekolah dan bekerja, dan ketika senja hari dimana penumpang kembali pulang dari aktivitas. Selain dua kemungkinan diatas berarti kondisi lainnya adalah jam sepi dimana kedatangan penumpang normal.

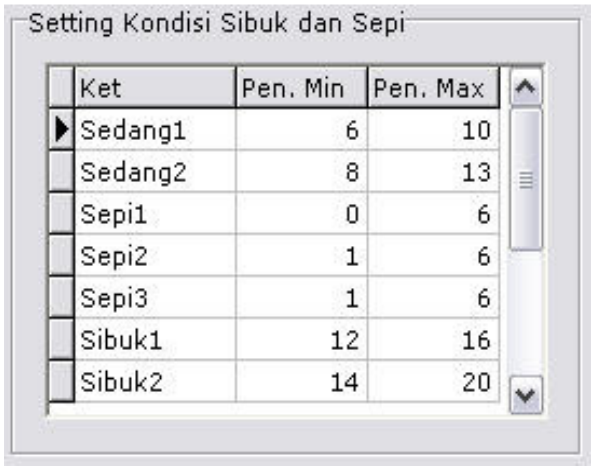
Berbagai kondisi dan kedatangan penumpang dalam satu hari akan diterapkan kedalam parameter di program setting yang dijelaskan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Paramater Frekuensi Kedatangan dan Distribusi Kedatangan di Setting

Interval Waktu (Menit)	**Nama Kondisi**	**Frekuensi Kedatangan Penumpang**
Menit 0 – 30	Sepi1	Antara 0 – 6 penumpang
Menit 31 – 60	Sepi2	Antara 1 – 6 penumpang
Menit 61 – 90	Sedang1	Antara 6 – 10 penumpang
Menit 91 – 120	Sedang2	Antara 8 – 13 penumpang
Menit 121 – 150	Sibuk1	Antara 12 – 16 penumpang
Menit 151 – 210	Sibuk2	Antara 14 – 20 penumpang
Menit 211 – 240	Sibuk1	Antara 12 – 16 penumpang
Menit 241 – 270	Sedang2	Antara 8 – 13 penumpang
Menit 271 – 300	Sedang1	Antara 6 – 10 penumpang
Menit 301 – 330	Sepi2	Antara 1 – 5 penumpang
Menit 331 – 660	Sepi1	Antara 0 – 6 penumpang
Menit 661 – 690	Sedang1	Antara 6 – 10 penumpang
Menit 691 – 720	Sedang2	Antara 8 – 13 penumpang
Menit 721 – 750	Sibuk1	Antara 12 – 16 penumpang
Menit 751 – 810	Sibuk2	Antara 14 – 20 penumpang

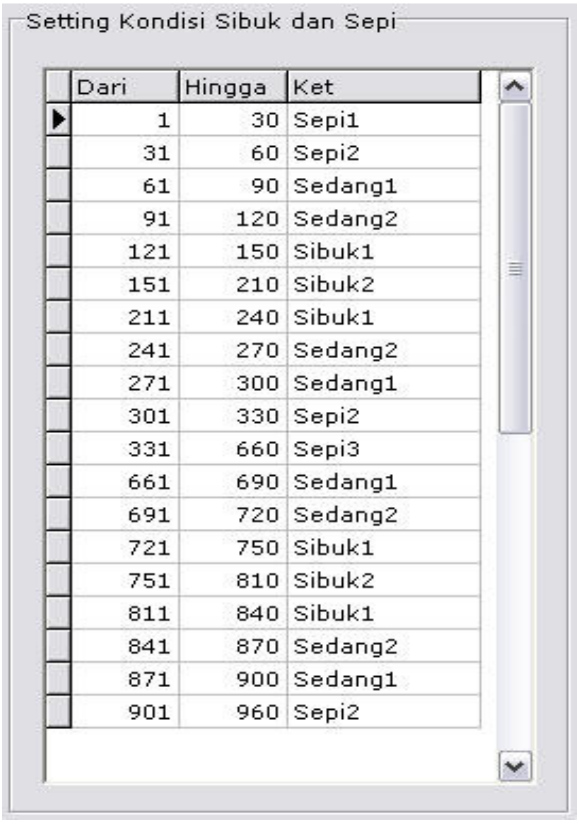
Menit 811 – 840	Sibuk1	Antara 12 – 16 penumpang
Menit 841 – 870	Sedang2	Antara 8 – 13 penumpang
Menit 871 – 900	Sedang1	Antara 6 – 10 penumpang
Menit 901 – 960	Sepi2	Antara 1 – 6 penumpang

Dari tabel 4.2 didapatkan informasi mengenai kejadian simulasi dalam satu hari dari kedatangan penumpang dalam berbagai kondisi dan menit kedatanganya beserta frekuensi kedatangan penumpang. Dari data-data pada tabel 4.2 diharapkan menjadi acuan untuk dibandingkan dengan data hasil simulasi di *output report* maupun grafik baik untuk data kedatangan penumpang, data keterisian bus, dan data jumlah antrian penumpang.



Gambar 4.12 Frekuensi Kedatangan Penumpang Berdasarkan Kondisi (Sepi, Sedang, dan Sibuk) Pada Form Setting Simulasi

Gambar 4.12 menjelaskan pengisian frekuensi kedatangan penumpang di Setting yang datanya diambil dari tabel 4.2. Pengisian frekuensi kedatangan penumpang akan digunakan oleh distribusi kedatangan penumpang yang dapat dilihat pada gambar 4.13.

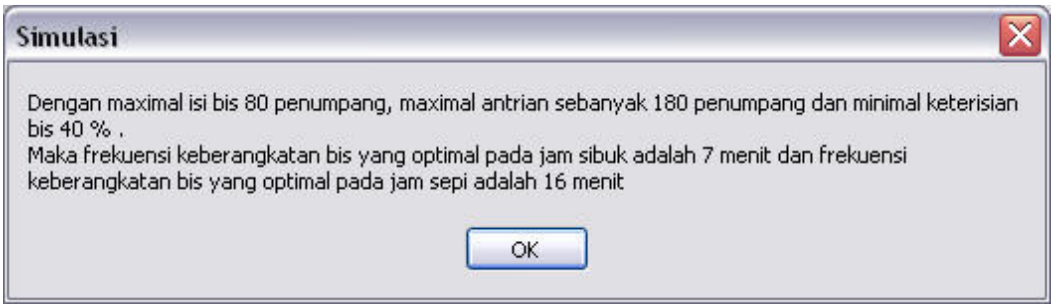


Dari	Hingga	Ket
1	30	Sepi1
31	60	Sepi2
61	90	Sedang1
91	120	Sedang2
121	150	Sibuk1
151	210	Sibuk2
211	240	Sibuk1
241	270	Sedang2
271	300	Sedang1
301	330	Sepi2
331	660	Sepi3
661	690	Sedang1
691	720	Sedang2
721	750	Sibuk1
751	810	Sibuk2
811	840	Sibuk1
841	870	Sedang2
871	900	Sedang1
901	960	Sepi2

Gambar 4.13 Distribusi Kedatangan Penumpang Berdasarkan Menit Keberangkatan Terhadap Kondisi (Sepi, Sedang, dan Sibuk) Pada Form Setting Simulasi

Gambar 4.13 menjelaskan pengisian distribusi kedatangan penumpang di Setting yang datanya diambil dari tabel 4.2.

Dengan pengisian parameter pada studi kasus seperti diatas, maka apabila simulasi dijalankan akan menghasilkan keberangkatan bus yang diinginkan sesuai kondisi sepi dan sibuk, yaitu frekuensi keberangkatan bus ketika sibuk adalah 7 menit dan sepi adalah 16 menit, dapat dilihat pada gambar 4.14.

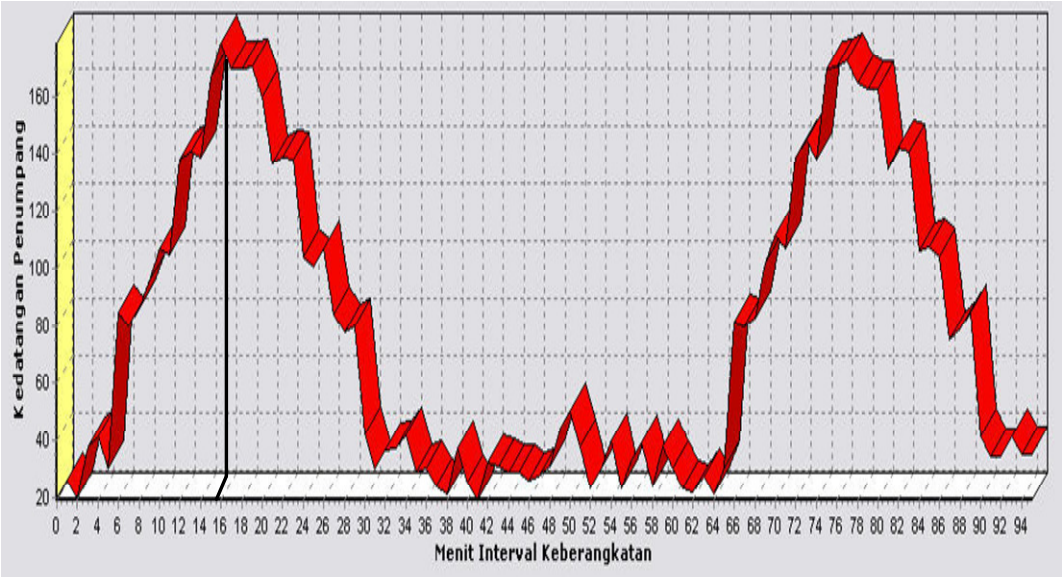


Gambar 4.14 Pesan Dari Hasil Simulasi

Hasil lengkap jalannya simulasi pada studi kasus dapat dilihat pada lampiran A.

4.3 Analisis Distribusi Kedatangan Penumpang

Data distribusi kedatangan penumpang menggambarkan kedatangan penumpang tiap menit selama simulasi dijalankan, dapat terlihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Distribusi Kedatangan Penumpang

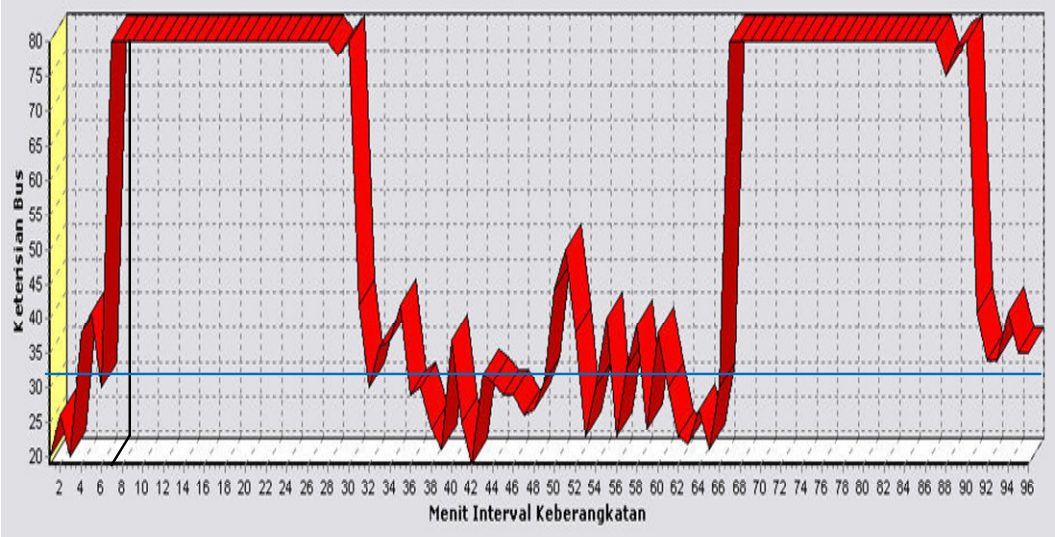
Dari gambar 4.15 dapat terlihat bahwa terdapat grafik yang menunjukan distribusi kedatangan penumpang dimana sumbu-x menyatakan menit setiap interval keberangkatan dan sumbu-y menyatakan jumlah kedatangan penumpang tiap interval. Apabila interval keberangkatan bus setiap 10 menit, maka setiap 10 menit akan sama dengan satu poin / satu titik di sumbu-x pada grafik dan hasil penjumlahan kedatangan penumpang setiap interval (per 10 menit) akan dimasukan kedalam sumbu-y. Garis berwarna merah menunjukan pertemuan sumbu-x dan sumbu-y secara terus menerus ke pertemuan selanjutnya.

Dari grafik terlihat ketika interval keberangkatan yang ke-15 jumlah kedatangan mencapai jumlah kedatangan maksimal, apabila dibandingkan dengan studi kasus dengan data pada tabel 4.2 dapat terlihat ketika menit 151 hingga menit 210 adalah menit dengan frekuensi kedatangan penumpang terbanyak dan pada grafik menunjukan angka yang sama yaitu ketika interval keberangkatan yang ke-15 (10 menit dikalikan 15 kali keberangkatan) menunjukan menit ke 150 yang berarti data didalam grafik sesuai dengan data pada tabel 4.2.

Berarti ketika simulasi berlangsung didapatkan informasi bahwa jumlah maksimum kedatangan penumpang per-satu interval keberangkatan yaitu sebanyak 180 penumpang ketika interval keberangkatan bus selama 10 menit sekali.

4.4 Analisis Keterisian Bus

Data keterisian bis merupakan jumlah penumpang didalam bus yang telah diberangkatkan dalam satu kali interval keberangkatan bus, dapat terlihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Keterisian Bus

Dari gambar 4.16 dapat terlihat bahwa terdapat grafik yang menunjukan distribusi keterisian bus dimana sumbu-x menyatakan menit setiap interval keberangkatan dan sumbu-y menyatakan jumlah penumpang yang berada di bus (keterisian bus) ketika bus diberangkatkan dalam setiap interval. Apabila interval setiap 10 menit, maka setiap 10 menit akan sama dengan satu poin / satu titik di sumbu-x pada grafik dan jumlah penumpang yang berada di bus akan dimasukan kedalam sumbu-y selama interval keberangkatan tersebut. Garis berwarna merah menunjukan pertemuan sumbu-x dan sumbu-y secara terus menerus ke pertemuan selanjutnya.

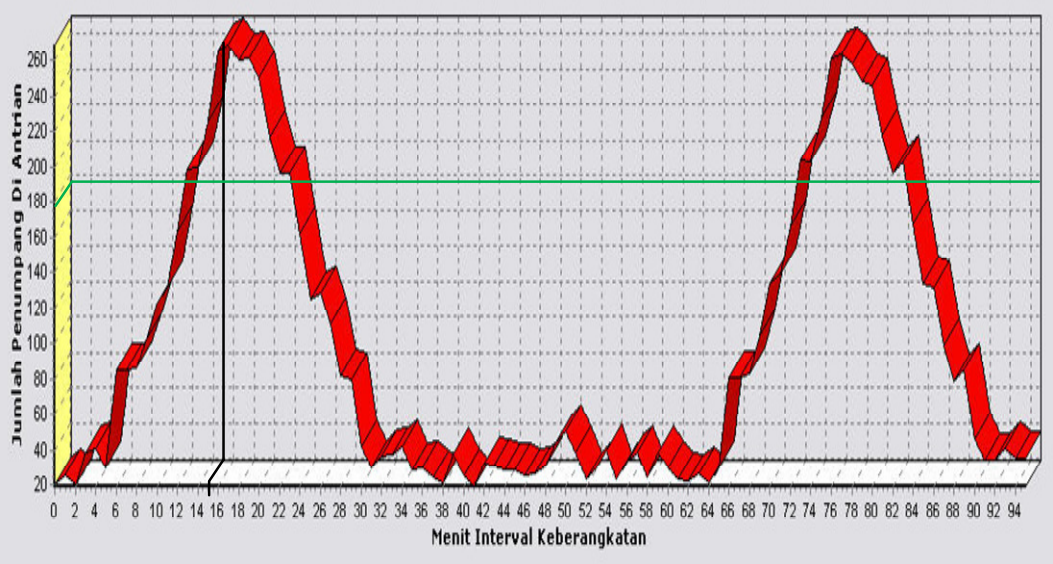
Dari grafik terlihat ketika interval keberangkatan yang ke-7 dengan keterisian bus mencapai 100 % (80 penumpang sesuai dengan jumlah maksimal penumpang keterisian bus ketika pengisian *setting*) dan jika dibandingkan dengan studi kasus dengan data pada tabel 4.2 dapat terlihat ketika memasuki menit 70 bus sudah mencapai keterisian maksimal.

Berarti pada saat simulasi berlangsung didapatkan informasi bahwa ketika menit 70 yaitu pada kondisi sedang1 dengan frekuensi keberangkatan penumpang dari 6 hingga 10 penumpang saja keterisian bus telah mencapai batas maksimal padahal menit 70 belum memasuki kondisi sibuk.

Dari grafik juga terlihat garis biru yang menunjukan minimal keterisian bus pada angka 32 (40% dari jumlah penumpang maksimal {80 penumpang}) , tetapi keterisian bus masih dibawah batasan minimal keterisian bus yang diinginkan, maka keberangkatan bus harus ditambahkan frekuensi keberangkatannya hingga keterisian bus melebihi batasan minimal keterisian bus yang diinginkan, pada menit interval keberangkatan itulah keberangkatan bus dikatakan optimal ketika kondisi sepi.

4.5 Analisis Jumlah Antrian

Data jumlah antrian merupakan banyaknya penumpang yang datang kedalam suatu antrian sebelum keberangkatan bus yang artinya jumlah antrian akan berkurang ketika bus menaikan penumpang dan akan terus bertambah dengan kedatangan penumpang, dapat terlihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Jumlah Antrian Penumpang

Dari gambar 4.17 dapat terlihat bahwa terdapat grafik yang menunjukan distribusi kedatangan penumpang dimana sumbu-x menyatakan menit setiap interval keberangkatan dan sumbu-y menyatakan jumlah penumpang yang berada didalam antrian. Apabila interval setiap 10 menit, maka setiap 10 menit akan sama dengan satu

poin / satu titik di sumbu-x pada grafik dan dan apabila jumlah penumpang ketika interval tertentu (setiap 10 menit) akan masuk ke sumbu-y. Garis berwarna merah menunjukan pertemuan sumbu-x dan sumbu-y secara terus menerus ke pertemuan selanjutnya.

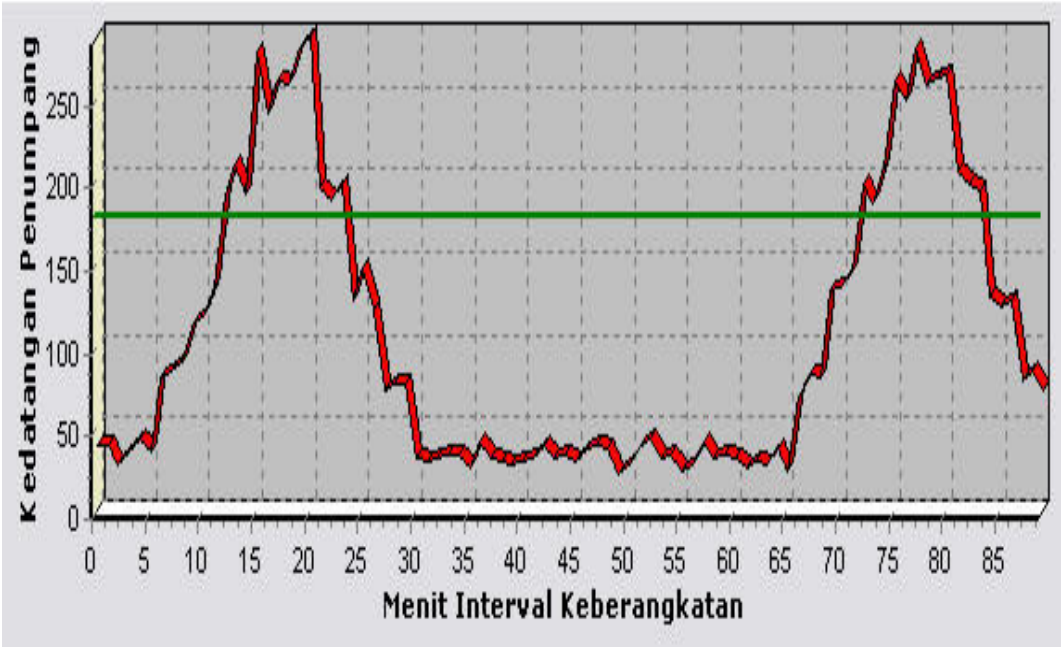
Dari grafik terlihat ketika interval keberangkatan yang ke-15 jumlah penumpang yang berada diantrian telah melebihi jumlah maksimal antrian dengan jumlah penumpang mencapai 260 penumpang menunggu, pengisian parameter maksimal jumlah antrian di setting yaitu 180 penumpang, dapat dilihat pada gambar 4.17 dengan batasan garis berwarna hijau. Dari informasi yang didapat dari grafik jelas terlihat bahwa antrian telah melebihi dari jumlah antrian maksimal yang diinginkan, jadi frekuensi keberangkatan bus untuk kondisi sibuk harus dipercepat hingga jumlah penumpang diantrian tidak melebihi batasan maksimal jumlah antrian yang diinginkan, pada menit interval keberangkatan itulah keberangkatan bus dikatakan optimal ketika kondisi sibuk.

4.6 Analisis Keoptimalan Keberangkatan Bus

Keoptimalam keberangkatan bus didapat apabila dua aspek yang diinginkan tercapai, pertama ketika jumlah penumpang di antrian tidak melebihi dari batas maksimal antrian yang diinginkan, kedua ketika jumlah penumpang didalam bus yang berangkat saat kondisi sepi telah melebihi dari jumlah penumpang yang diinginkan yaitu dari minimal keterisian bus yang telah direncanakan sebelumnya.

4.6.1 Analisis Keoptimalan Berdasarkan Maksimal Antrian

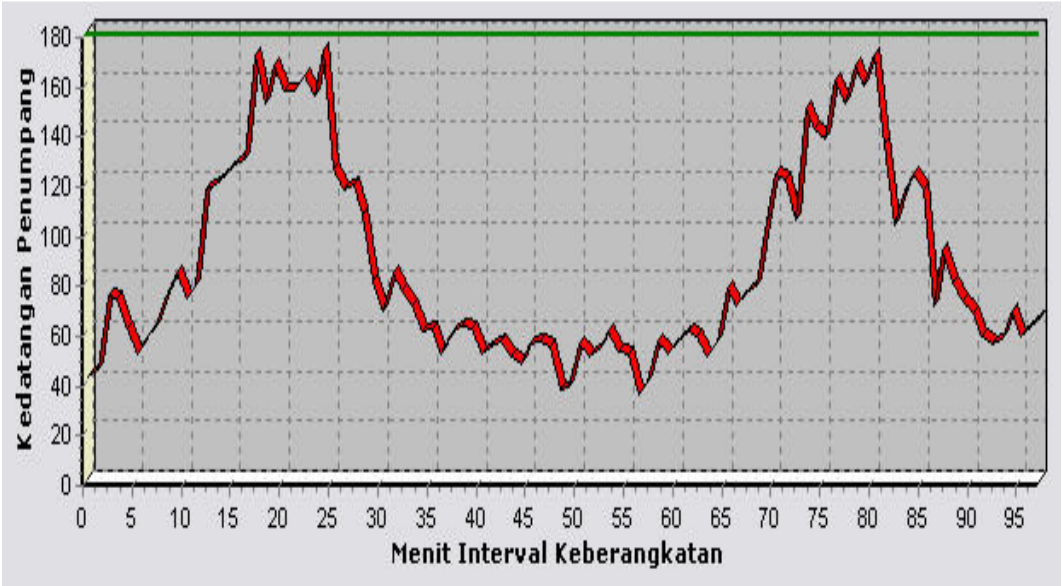
Ketika kondisi sibuk kedatangan penumpang akan meningkat tajam, kejadian itu akan berdampak pada penumpukan penumpang di antrian. Atas dasar kenyamanan maka penumpang menunggu terlalu lama di antrian harus dihindari, oleh sebab itu perlu ditambahkan suatu batasan dimana penumpang di antrian tidak melebihi batasan antrian maksimal yang diinginkan, pada gambar 4.18 dijelaskan kedatangan penumpang ketika simulasi dijalankan.



Gambar 4.18 Keoptimalan Pada Batasan Maksimal Antrian Belum Tercapai

Dari gambar 4.18 dapat terlihat bahwa terdapat grafik yang menunjukan distribusi kedatangan penumpang yang berada di antrian dimana sumbu-x menyatakan menit setiap interval keberangkatan jadi apabila interval setiap 10 menit maka setiap 10 menit akan sama dengan satu poin / satu titik di sumbu-x pada grafik, sumbu-y menyatakan jumlah penumpang yang berada didalam antrian selama 10 menit maka jumlah penumpang ketika interval tertentu akan masuk ke sumbu-y, garis lurus berwarna hijau menandakan batasan maksimal antrian yang diinginkan ketika kondisi sibuk (telah dilakukakan pengisian terlebih dahulu pada parameter maksimal antrian di Form Setting) dan garis berwarna merah menunjukan pertemuan sumbu-x dan sumbu-y secara terus menerus ke pertemuan selanjutnya.

Ketika kondisi sibuk jelas terlihat dalam gambar 4.18 jumlah antrian melebihi batasan antrian yang diinginkan (garis berwarna hijau). Jadi proses simulasi harus dijalankan kembali dengan cara menurunkan interval keberangkatan menjadi 9 menit, jika dalam 9 menit belum didapatkan keoptimalan yang diinginkan, maka interval keberangkatan kembali diturunkan hingga tercapainya kondisi optimal. Keoptimalan pada batasan maksimal antrian dapat dilihat pada gambar 4.19.

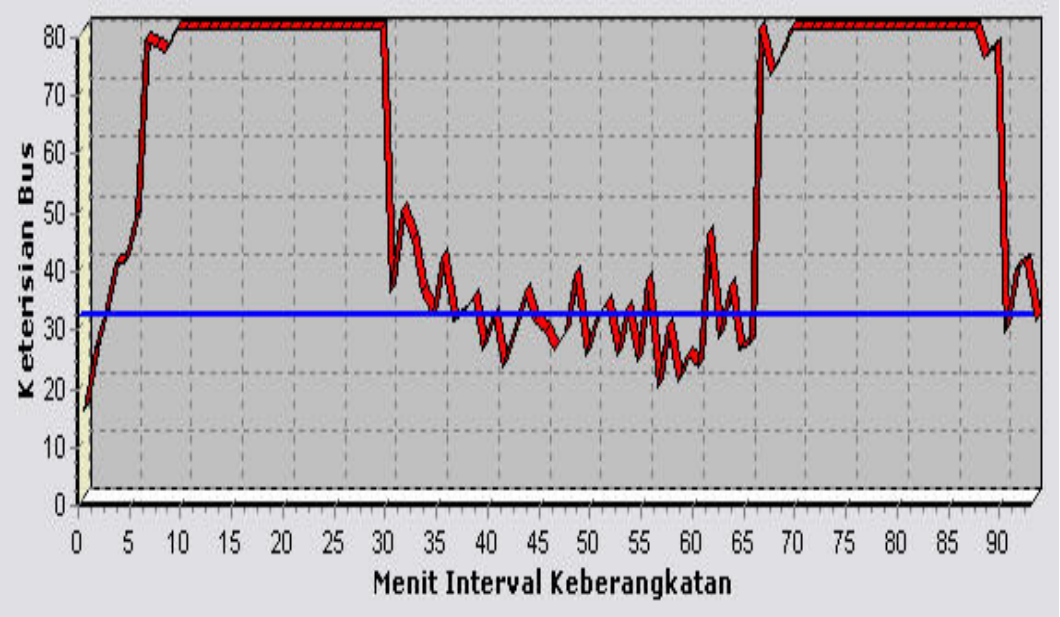


Gambar 4.19 Keoptimalan Pada Batasan Maksimal Antrian Telah Tercapai

Dari gambar 4.19 terlihat bahwa kedatangan penumpang telah kurang dari batasan maksimal antrian yang diinginkan, pada studi kasus ini maksimal penumpang menunggu di antrian harus kurang dari 180 penumpang (telah dilakukakan pengisian terlebih dahulu pada parameter maksimal jumlah antrian di Form Setting) yang ditunjuk pada garis berwarna hijau. Interval keberangkatan bus ketika tercapainya batasan maksimal antrian yang diinginkan yaitu selama 7 menit sekali.

4.6.2 Analisis Keoptimalan Berdasarkan Keterisian Bus

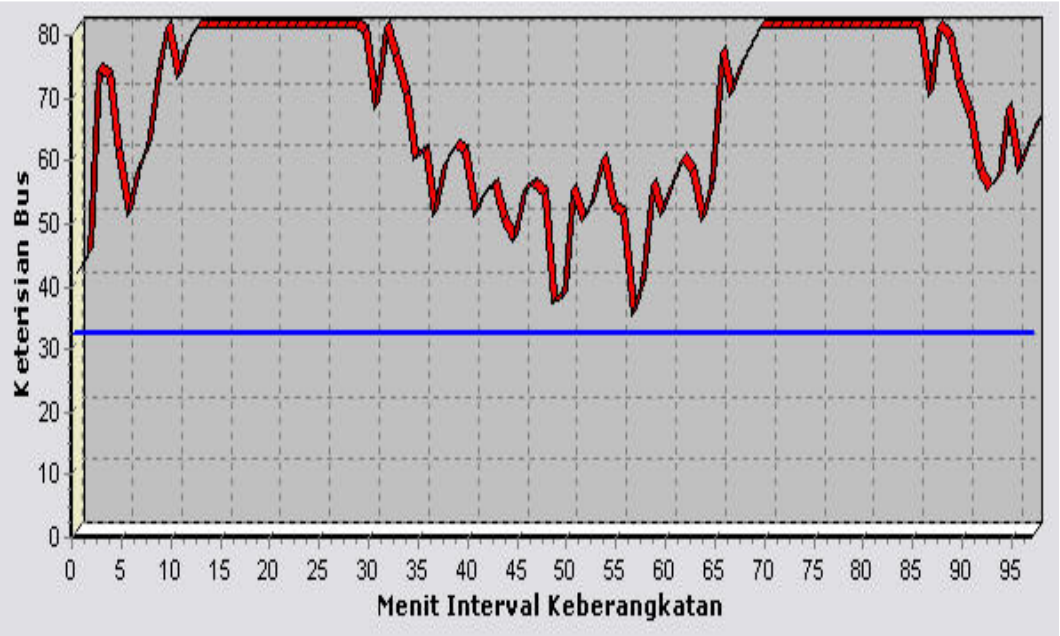
Ketika kondisi sepi kedatangan penumpang tidak akan sebanyak kondisi sibuk. Tidak mungkin apabila menit keberangkatan ketika kondisi sibuk disamakan dengan keberangkatan ketika kondisi sepi, hal tersebut akan mengakibatkan bus akan kosong karena kedatangan jam sepi tidak sebanyak kedatangan jam sibuk. Atas dasar untung dan rugi dalam pengeoprasian suatu busway, maka perlu dibuat suatu batasan dimana pengoprasian busway dikatakan tidak rugi, hal tersebut dapat ditentukan dengan membatasi minimal penumpang yang ada didalam bus (keterisian bus) ketika bus diberangkatan, apabila penumpang yang telah diberangkatkan kurang dari batasan minimal keterisian bus maka pengoprasian busway dikatakan rugi. Pada gambar 4.20 dijelaskan keterisian bus ketika simulasi dijalankan.



Gambar 4.20 Keoptimalan Pada Batasan Minimal Keterisian Bus Belum Tercapai

Dari gambar 4.20 dapat terlihat bahwa terdapat grafik yang menunjukan penumpang yang ada didalam bus dimana sumbu-x menyatakan menit setiap interval keberangkatan jadi apabila interval setiap 10 menit, maka setiap 10 menit akan sama dengan satu poin / satu titik di sumbu-x pada grafik, sumbu-y menyatakan jumlah penumpang yang ada didalam bus ketika bus berangkat dalam selang 10 menit, maka jumlah penumpang ketika interval tertentu akan masuk ke sumbu-y, garis lurus berwarna biru menandakan batasan minimal keterisian bus yang diinginkan ketika kondisi sepi (telah dilakukakan pengisian terlebih dahulu pada parameter minimal keterisian bus di setting) dan garis berwarna merah menunjukan pertemuan sumbu-x dan sumbu-y secara terus menerus ke pertemuan selanjutnya.

Dengan menit interval keberangkatan 10 menit dapat dilihat bahwa kedatangan minimal setiap kali bus diberangkatkan masih kurang dari batasan minimal keterisian bus yang diinginkan, maka proses simulasi harus dijalankan kembali dengan cara menaikan / menambahkan interval keberangkatan menjadi 11 menit, jika dalam 11 menit belum didapatkan keoptimalan yang diinginkan, maka interval keberangkatan kembali dinaikan hingga tercapainya kondisi optimal. Keoptimalan pada batasan minimal keterisian bus dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Keoptimalan Pada Batasan Minimal Keterisian Bus Telah Tercapai

Dari gambar 4.21 terlihat bahwa keterisian bus telah mendekati dari batasan mininum keterisian bus yang diinginkan, pada studi kasus ini minimal keterisian bus harus diatas dari 32 penumpang (40% dari maksimal jumlah penumpang, data telah diisi terlebih dahulu pada parameter minimal keterisian bus di Form Setting) yang ditunjuk pada garis berwarna biru. Jumlah kedatangan telah melebihi batasan minimal keterisian bus yang ditunjuk garis biru, maka pada saat inilah interval keberangkatan bus pada saat sepi telah optimal dengan frekuensi keberangkatan selama 16 menit sekali.