

Contoh Program Matlab**Program Matlab Untuk Periode Pengamatan 240 detik, Split Arus 50 :50, DS=2,76**

```

1  clc;clear;
2  %input data5
3  %period=input("Time Period : ");
4  period=240;
5  %data1=input(['Data fase 1 : ']);
6  %data2=input(['Data fase 2 : ']);
7  data1=[156 225 265 305 345 385 425 465 505 545 585 625 665 705 745];
8  data2=[156 225 265 305 345 385 425 465 505 545 585 625 665 705 745];
9  cekrat=0.95;
10
11 %input table
12 %column item: volume1 volume2 volume1/period volume2/period h1(sec) h2(sec) sd1
13 sd2
14 data=[data1' data2'];
15 for i=1:length(data1)
16     if i==1
17         data(i,3)=data1(i);
18         data(i,4)=data2(i);
19     else data(i,3)=data(i,1)-data(i-1,1);
20         data(i,4)=data(i,2)-data(i-1,2);
21     End
22     data(i,5)=period/data(i,3);
23     data(i,6)=period/data(i,4);
24     data(i,7)=3600/data(i,5);
25     data(i,8)=3600/data(i,6);
26 end
27 s=[1697 1697];
28 fase=2;
29 C=input('Cycle time : ');
30 lengthWZ=input('Length of work zone: ');
31 speed=input('Speed at work zone: ');
32 red=ceil(6+lengthWZ*2/speed*3600/1000);
33 G1(1)=ceil(C/4);
34 G1(2)=C-G1(1)-red;
35 G{1}=G1;
36 G{2}=G1;
37 iter=100;

```

```

38 Tdelay=1000000;
39
40 %table result
41
42 for az=G1(1):G1(2)
43     j=1;
44     %first row till
45     for i=1:2
46         result{i}(j,1)=j;
47         result{i}(j,2)=j*C;
48         %cummulative arrival
49         if C<=period
50             result{i}(j,3)=C/period*data(1,i);
51         else result{i}(j,3)=data(1,i)+(C-period)/period*data(2,i);
52         end
53         %vehicle discharge
54         result{i}(j,4)=s(i)/3600*G{1}(i);
55         result{i}(j,5)=result{i}(j,3)-result{i}(j,4);
56         %cummulative discharge
57         result{i}(j,6)=result{i}(j,3)-result{i}(j,5);
58         %ratio queue length
59         result{i}(j,7)=result{i}(j,6)/result{i}(j,3);
60         %delay per vehicle
61         result{i}(j,8)=1/result{i}(j,3)*result{i}(j,5)*C;
62         %total delay
63         result{i}(j,9)=result{i}(j,5)*C/2;
64         %throughput
65         result{i}(j,10)=result{i}(j,4)*3600/C;
66     end
67     %next rows same green time
68     if (result{1}(j,7)>1|result{2}(j,7)>1)
69         G{1}(1)=G{1}(1)+1;
70         G{1}(2)=G{1}(2)-1;
71         %continue
72     else
73         j=j+1;
74         while result{1}(j-1,7)<cekrat&result{2}(j-1,7)<cekrat
75             for i=1:2
76                 result{i}(j,1)=j;
77                 result{i}(j,2)=j*C;
78                 %cummulative arrival

```

```

79         if period>=result{i}(j,2)
80             result{i}(j,3)=(result{i}(j,2)/period)*data(1,2+i);
81         else
82             for k=1:length(data1)
83                 if k*period>=result{i}(j,2)
84                     result{i}(j,3)=data(k-1,i)+((result{i}(j,2)-(k-
85                     1)*period)/period)*data(k,2+i);
86                     break
87                 end
88             end
89             %vehicle discharge
90             result{i}(j,4)=s(i)/3600*G{1}(i);
91             result{i}(j,5)=result{i}(j,3)-result{i}(j-1,3)+result{i}(j-1,5)-result{i}(j,4);
92             %cummulative discharge
93             result{i}(j,6)=result{i}(j,3)-result{i}(j,5);
94             %ratio queue length
95             result{i}(j,7)=result{i}(j,6)/result{i}(j,3);
96             %delay per vehicle
97             result{i}(j,8)=1/(result{i}(j,3)-result{i}(j-1,3))*result{i}(j,5)*C;
98             %total delay
99             result{i}(j,9)=(result{i}(j,5)+result{i}(j-1,5))*C/2;
100            %throughput
101            result{i}(j,10)=result{i}(j,4)*3600/C;
102        end
103        j=j+1;
104    end
105    fprintf('1\t%f\t%f\t%f\t%f\n',j-1,G{1}(1),result{1}(j-1,5),result{1}(j-1,7));
106    fprintf('1\t%f\t%f\t%f\t%f\n',j-1,G{1}(2),result{2}(j-1,5),result{2}(j-1,7));
107    end
108    if result{1}(j-1,3)==0|result{2}(j-1,3)==0
109
110    else
111
112        %next rows with new green time
113        if result{1}(j-1,7)<=1&result{2}(j-1,7)<=1
114            if result{1}(j-1,7)>=cekrat|result{2}(j-1,7)>=cekrat
115                G{2}=G1;
116                a=j;
117                for z=G1(1):G1(2)
118                    j=a;
119                    while (result{1}(j-1,5)>=0 | result{2}(j-1,5)>=0)&(result{1}(j-

```

```

1,7)<=1&result{2}(j-1,7)<=1)
120         for i=1:2
121             result{i}(j,1)=j;
122             result{i}(j,2)=j*C;
123             %cummulative arrival
124             if period>=result{i}(j,2)
125                 result{i}(j,3)=(result{i}(j,2)/period)*data(1,2+i);
126             else
127                 for k=1:length(data1)
128                     if k*period>=result{i}(j,2)
129                         result{i}(j,3)=data(k-1,i)+((result{i}(j,2)-(k-
130 1)*period)/period)*data(k,2+i);
131                     break
132                 end
133             end
134             %vehicle discharge
135             result{i}(j,4)=s(i)/3600*G{2}(i);
136             result{i}(j,5)=result{i}(j,3)-result{i}(j-1,3)+result{i}(j-1,5)-
137             result{i}(j,4);
138             %cummulative discharge
139             result{i}(j,6)=result{i}(j,3)-result{i}(j,5);
140             %ratio queue length
141             result{i}(j,7)=result{i}(j,6)/result{i}(j,3);
142             %delay per vehicle
143             result{i}(j,8)=1/(result{i}(j,3)-result{i}(j-1,3))*result{i}(j,5)*C;
144             %total delay
145             result{i}(j,9)=(result{i}(j,5)+result{i}(j-1,5))*C/2;
146             %througput
147             result{i}(j,10)=result{i}(j,4)*3600/C;
148         end
149         j=j+1;
150     end
151     if result{1}(j-1,5)<=0 &result{1}(j-2,5)>=0&(result{2}(j-
152 1,5)<=0)&result{2}(j-2,5)>=0
153         break
154     end
155     G{2}(1)=G{2}(1)+1;
156     G{2}(2)=G{2}(2)-1;
157 end
end
end

```

```

158
159     result{1}(j,8)=0;
160     result{2}(j,8)=0;
161     result{1}(j,9)=0;
162     result{2}(j,9)=0;
163     result{1}(j,10)=0;
164     result{2}(j,10)=0;
165     for h=1:j-1
166         for i=1:2
167             result{i}(j,8)=result{i}(j,8)+result{i}(h,8);
168             result{i}(j,9)=result{i}(j,9)+result{i}(h,9);
169             result{i}(j,10)=result{i}(j,10)+result{i}(h,10);
170         end
171     end
172     for i=1:2
173         result{i}(j,8)=result{i}(j,8)/h;
174         result{i}(j,10)=result{i}(j,10)/h;
175     end
176
177     if result{1}(j-1,5)<=0 & result{1}(j-2,5)>=0
178         if result{2}(j-1,5)<=0 & result{2}(j-2,5)>=0
179             if result{1}(j-1,1)<=iter
180                 if (result{1}(j,9)+result{2}(j,9))<=Tdelay
181                     opt_result=result;
182                     Gopt=G;
183                     iter=j-1;
184                     Tdelay=result{1}(j,9)+result{2}(j,9);
185                 end
186             end
187         end
188     end
189 end
190 G{1}(1)=G{1}(1)+1;
191 G{1}(2)=G{1}(2)-1;
192 fprintf('2\t%f\t%f\t%f\t%f\t%f\t%f\n',j-1,G{2}(1),result{1}(j-1,5),result{1}(j-
193 1,7),result{1}(j,9), result{1}(j,10));
194 fprintf('2\t%f\t%f\t%f\t%f\t%f\t%f\n',j-1,G{2}(2),result{2}(j-1,5),result{2}(j-
195 1,7),result{2}(j,9), result{2}(j,10));
196 end
197 fprintf('\nResult phase 1\n');
198 for pr=1:iter+1

```

```
198     fprintf('%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft\n',opt_result{1}(pr,1),opt_result{1}
      (pr,2),opt_result{1}(pr,3),opt_result{1}(pr,4),opt_result{1}(pr,5),opt_result{1}(pr,6),o
      pt_result{1}(pr,7),opt_result{1}(pr,8),opt_result{1}(pr,9),opt_result{1}(pr,10));
199     end
200     fprintf('\nResult phase 2\n');
201     for pr=1:iter+1
202         fprintf('%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft%ft\n',opt_result{2}(pr,1),opt_result{2}
          (pr,2),opt_result{2}(pr,3),opt_result{2}(pr,4),opt_result{2}(pr,5),opt_result{2}(pr,6),o
          pt_result{2}(pr,7),opt_result{2}(pr,8),opt_result{2}(pr,9),opt_result{2}(pr,10));
203     end
204
205     fprintf('\nG before switch\n');
206     for pr=1:2
207         fprintf('%ft',Gopt{1}(pr));
208     end
209     fprintf('\nG after switch\n');
210     for pr=1:2
211         fprintf('%ft',Gopt{2}(pr));
212     end
```

Contoh Hasil Simulasi

Tabel L2-1. Data Volume Kedatangan Kendaraan dan Derajat Kejenuhan

waktu (detik)	volume kumulatif (smp)	volume per periode	headway (detik)	Kedatangan (smp/jam)	Arus jenuh (smp/jam)	Derajat Kejenuhan
Pendekat 1						
300	121	121	2,48	1452	1400	1,04
600	205	84	3,57	1008	1400	0,72
900	268	63	4,76	756	1400	0,54
1200	318	50	6,00	600	1400	0,43
1500	359	41	7,32	492	1400	0,35
1800	396	37	8,11	444	1400	0,32
2100	430	34	8,82	408	1400	0,29
2400	462	32	9,38	384	1400	0,27
2700	492	30	10,00	360	1400	0,26
3000	523	31	9,68	372	1400	0,27
3300	552	29	10,34	348	1400	0,25
3600	582	30	10,00	360	1400	0,26
3900	611	29	10,34	348	1400	0,25
4200	640	29	10,34	348	1400	0,25
Pendekat 2						
waktu (detik)	volume kumulatif (smp)	volume per periode	headway (detik)	Kedatangan (smp/jam)	Arus jenuh (smp/jam)	Derajat Kejenuhan
300	86	86	3,49	1032	1000	1,03
600	147	61	4,92	732	1000	0,73
900	192	45	6,67	540	1000	0,54
1200	227	35	8,57	420	1000	0,42
1500	257	30	10,00	360	1000	0,36
1800	283	26	11,54	312	1000	0,31
2100	307	24	12,50	288	1000	0,29
2400	330	23	13,04	276	1000	0,28
2700	352	22	13,64	264	1000	0,26
3000	373	21	14,29	252	1000	0,25
3300	394	21	14,29	252	1000	0,25
3600	415	21	14,29	252	1000	0,25
3900	436	21	14,29	252	1000	0,25
4200	457	21	14,29	252	1000	0,25

R = 0,95

Cycle time : 150

1	6	37.5	180.5	0.326493		
1	6	112.5	4.5	0.976563		
2	16	98.5	-8.555556	1.018519	240483.3333	705.833333
2	16	51.5	-0.555556	1.001684	26283.33333	495.833333
1	6	38.5	178.16667	0.335199		
1	6	111.5	6.166667	0.967882		
2	16	97.5	-7	1.015152	238850	703.5
2	16	52.5	-1.666667	1.005051	27450	497.5
1	6	39.5	175.83333	0.343905		
1	6	110.5	7.833333	0.959201		
2	16	96.5	-5.444444	1.011785	237216.6667	701.166667
2	16	53.5	-2.777778	1.008418	28616.66667	499.166667
1	6	40.5	173.5	0.352612		
1	6	109.5	9.5	0.950521		
2	16	96.5	-7.777778	1.016835	232666.6667	704.666667
2	16	53.5	-1.111111	1.003367	31866.66667	496.666667
1	7	41.5	180.02778	0.385571		
1	7	108.5	-1.472222	1.007027		
2	7	96.5	180.02778	0.385571	120764.5833	387.333333
2	7	53.5	-1.472222	1.007027	18052.08333	723.333333
1	7	42.5	177.30556	0.394862		
1	7	107.5	0.472222	0.997746		
2	16	101.5	-8.944444	1.01936	241679.1667	706.416667
2	16	48.5	-0.277778	1.000842	25429.16667	495.416667
1	7	43.5	174.58333	0.404152		
1	7	106.5	2.416667	0.988465		
2	16	100.5	-8.166667	1.017677	238937.5	705.25
2	16	49.5	-0.833333	1.002525	27387.5	496.25
1	7	44.5	171.86111	0.413443		
1	7	105.5	4.361111	0.979183		
2	16	99.5	-7.388889	1.015993	236195.8333	704.083333
2	16	50.5	-1.388889	1.004209	29345.83333	497.083333
1	7	45.5	169.13889	0.422734		
1	7	104.5	6.305556	0.969902		
2	16	98.5	-6.611111	1.01431	233454.1667	702.916667
2	16	51.5	-1.944444	1.005892	31304.16667	497.916667
1	7	46.5	166.41667	0.432025		
1	7	103.5	8.25	0.960621		
2	16	97.5	-5.833333	1.012626	230712.5	701.75
2	16	52.5	-2.5	1.007576	33262.5	498.75
1	7	47.5	163.69444	0.441316		
1	7	102.5	10.194444	0.951339		
2	16	96.5	-5.055556	1.010943	227970.8333	700.583333
2	16	53.5	-3.055556	1.009259	35220.83333	499.583333

1	8	48.5	167.11111	0.474493		
1	8	101.5	1.444444	0.993637		
2	16	102.5	-7.777778	1.016835	235466.6667	704.666667
2	16	47.5	-1.111111	1.003367	29866.66667	496.666667
1	8	49.5	164	0.484277		
1	8	100.5	3.666667	0.983847		
2	16	101.5	-7.777778	1.016835	231733.3333	704.666667
2	16	48.5	-1.111111	1.003367	32533.33333	496.666667
1	8	50.5	160.88889	0.49406		
1	8	99.5	5.888889	0.974058		
2	16	100.5	-7.777778	1.016835	228000	704.666667
2	16	49.5	-1.111111	1.003367	35200	496.666667
1	8	51.5	157.77778	0.503843		
1	8	98.5	8.111111	0.964268		
2	16	99.5	-7.777778	1.016835	224266.6667	704.666667
2	16	50.5	-1.111111	1.003367	37866.66667	496.666667
1	8	52.5	154.66667	0.513627		
1	8	97.5	10.333333	0.954479		
2	16	98.5	-7.777778	1.016835	220533.3333	704.666667
2	16	51.5	-1.111111	1.003367	40533.33333	496.666667
1	9	53.5	151.25	0.553176		
1	9	96.5	0.75	0.996901		
2	15	113.5	-3.75	1.008408	217256.25	719.6
2	15	36.5	14.75	0.953689	42468.75	486
1	9	54.5	147.75	0.563516		
1	9	95.5	3.25	0.98657		
2	16	102.5	-7.777778	1.016835	222866.6667	704.666667
2	16	47.5	-1.111111	1.003367	38866.66667	496.666667
1	9	55.5	144.25	0.573855		
1	9	94.5	5.75	0.97624		
2	16	101.5	-8.555556	1.018519	218258.3333	705.833333
2	16	48.5	-0.555556	1.001684	42158.33333	495.833333
1	9	56.5	140.75	0.584195		
1	9	93.5	8.25	0.965909		
2	16	99.5	-6.611111	1.01431	215079.1667	702.916667
2	16	50.5	-1.944444	1.005892	44429.16667	497.916667
1	9	57.5	137.25	0.594535		
1	9	92.5	10.75	0.955579		
2	16	98.5	-7.388889	1.015993	210470.8333	704.083333
2	16	51.5	-1.388889	1.004209	47720.83333	497.083333
1	10	58.5	131.5	0.633705		
1	10	91.5	2.833333	0.988975		
2	16	104.5	-9.333333	1.020202	213300	707
2	16	45.5	0	1	45700	495
1	10	59.5	127.61111	0.644537		
1	10	90.5	5.611111	0.978167		
2	16	102.5	-8.555556	1.018519	208983.3333	705.833333
2	16	47.5	-0.555556	1.001684	48783.33333	495.833333

1	10	60.5	123.72222	0.65537		
1	10	89.5	8.388889	0.967358		
2	16	100.5	-7.777778	1.016835	204666.6667	704.666667
2	16	49.5	-1.111111	1.003367	51866.66667	496.666667
1	10	61.5	119.83333	0.666202		
1	10	88.5	11.166667	0.95655		
2	16	98.5	-7	1.015152	200350	703.5
2	16	51.5	-1.666667	1.005051	54950	497.5
1	11	62.5	110.13889	0.708241		
1	11	87.5	2.638889	0.990226		
2	16	104.5	-8.555556	1.018519	201108.3333	705.833333
2	16	45.5	-0.555556	1.001684	54408.33333	495.833333
1	11	63.5	105.86111	0.719573		
1	11	86.5	5.694444	0.978909		
2	16	101.5	-7	1.015152	196558.3333	703.5
2	16	48.5	-1.666667	1.005051	57658.33333	497.5
1	11	64.5	101.58333	0.730905		
1	11	85.5	8.75	0.967593		
2	16	98.5	-5.444444	1.011785	192008.3333	701.166667
2	16	51.5	-2.777778	1.008418	60908.33333	499.166667
1	11	65.5	97.305556	0.742237		
1	11	84.5	11.805556	0.956276		
2	16	96.5	-5.833333	1.012626	186729.1667	701.75
2	16	53.5	-2.5	1.007576	64679.16667	498.75
1	12	66.5	85.666667	0.78367		
1	12	83.5	4.666667	0.98351		
2	16	102.5	-7.777778	1.016835	185066.6667	704.666667
2	16	47.5	-1.111111	1.003367	65866.66667	496.666667
1	12	67.5	81	0.795455		
1	12	82.5	8	0.971731		
2	16	98.5	-6.222222	1.013468	179933.3333	702.333333
2	16	51.5	-2.222222	1.006734	69533.33333	498.333333
1	12	68.5	76.333333	0.807239		
1	12	81.5	11.333333	0.959953		
2	16	94.5	-4.666667	1.010101	174800	700
2	16	55.5	-3.333333	1.010101	73200	500
1	13	69.5	61.638889	0.850753		
1	13	80.5	4.305556	0.985405		
2	16	100.5	-6.611111	1.01431	171329.1667	702.916667
2	16	49.5	-1.944444	1.005892	75679.16667	497.916667
1	13	70.5	56.583333	0.862994		
1	13	79.5	7.916667	0.973164		
2	16	93.5	-3.5	1.007576	165962.5	698.25
2	16	56.5	-4.166667	1.012626	79512.5	501.25
1	13	71.5	51.527778	0.875235		
1	13	78.5	11.527778	0.960923		
2	16	87.5	-1.555556	1.003367	160333.3333	695.333333
2	16	62.5	-5.555556	1.016835	83533.33333	503.333333

1	14	72.5	35.277778	0.917959		
1	14	77.5	5.611111	0.981723		
2	16	88.5	-1.555556	1.003367	155200	695.333333
2	16	61.5	-5.555556	1.016835	87200	503.333333
1	14	73.5	29.833333	0.93062		
1	14	76.5	9.5	0.969055		
2	16	80.5	-0.777778	1.001684	148783.3333	694.166667
2	16	69.5	-6.111111	1.018519	91783.33333	504.166667
1	14	74.5	24.388889	0.943282		
1	14	75.5	13.388889	0.956388		
2	16	72.5	0	1	142366.6667	693
2	16	77.5	-6.666667	1.020202	96366.66667	505
1	14	75.5	18.944444	0.955943		
1	14	74.5	17.277778	0.943721		
2	16	65.5	0	1	135833.3333	693
2	16	84.5	-6.666667	1.020202	101033.3333	505
1	14	76.5	13.5	0.968605		
1	14	73.5	21.166667	0.931053		
2	16	58.5	0	1	129300	693
2	16	91.5	-6.666667	1.020202	105700	505
1	14	77.5	8.055556	0.981266		
1	14	72.5	25.055556	0.918386		
2	16	52.5	-0.777778	1.001684	122650	694.166667
2	16	97.5	-6.111111	1.018519	110450	504.166667
1	13	78.5	16.138889	0.960923		
1	13	71.5	36.805556	0.875235		
2	16	56.5	-0.777778	1.001684	118041.6667	694.166667
2	16	93.5	-6.111111	1.018519	113741.6667	504.166667
1	13	79.5	11.083333	0.973164		
1	13	70.5	40.416667	0.862994		
2	16	51.5	0	1	112150	693
2	16	98.5	-6.666667	1.020202	117950	505
1	13	80.5	6.027778	0.985405		
1	13	69.5	44.027778	0.850753		
2	16	47.5	-0.388889	1.000842	105995.8333	693.583333
2	16	102.5	-6.388889	1.01936	122345.8333	504.583333
1	12	81.5	15.666667	0.960438		
1	12	68.5	54.666667	0.806832		
2	16	53.5	-1.555556	1.003367	102933.3333	695.333333
2	16	96.5	-5.555556	1.016835	124533.3333	503.333333
1	12	82.5	11	0.972222		
1	12	67.5	58	0.795053		
2	16	49.5	0	1	97800	693
2	16	100.5	-6.666667	1.020202	128200	505
1	12	83.5	6.333333	0.984007		
1	12	66.5	61.333333	0.783274		
2	16	46.5	0	1	92200	693
2	16	103.5	-6.666667	1.020202	132200	505

1	11	84.5	16.027778	0.957542		
1	11	65.5	69.861111	0.741255		
2	16	52.5	-1.555556	1.003367	90800	695.333333
2	16	97.5	-5.555556	1.016835	133200	503.333333
1	11	85.5	11.75	0.968874		
1	11	64.5	72.916667	0.729938		
2	16	49.5	0	1	86250	693
2	16	100.5	-6.666667	1.020202	136450	505
1	11	86.5	7.472222	0.980206		
1	11	63.5	75.972222	0.718621		
2	16	47.5	-0.388889	1.000842	80970.83333	693.583333
2	16	102.5	-6.388889	1.01936	140220.8333	504.583333
1	11	87.5	3.194444	0.991538		
1	11	62.5	79.027778	0.707305		
2	16	45.5	-0.777778	1.001684	75691.66667	694.166667
2	16	104.5	-6.111111	1.018519	143991.6667	504.166667
1	10	88.5	14.833333	0.958682		
1	10	61.5	86.166667	0.664721		
2	16	51.5	-2.333333	1.005051	76450	696.5
2	16	98.5	-5	1.015152	143450	502.5
1	10	89.5	10.944444	0.969514		
1	10	60.5	88.944444	0.653913		
2	16	49.5	-1.555556	1.003367	72133.33333	695.333333
2	16	100.5	-5.555556	1.016835	146533.3333	503.333333
1	10	90.5	7.055556	0.980347		
1	10	59.5	91.722222	0.643104		
2	16	47.5	-0.777778	1.001684	67816.66667	694.166667
2	16	102.5	-6.111111	1.018519	149616.6667	504.166667
1	10	91.5	3.166667	0.991179		
1	10	58.5	94.5	0.632296		
2	16	45.5	0	1	63500	693
2	16	104.5	-6.666667	1.020202	152700	505
1	9	92.5	14.75	0.956425		
1	9	57.5	98.25	0.594008		
2	16	51.5	-1.944444	1.004209	66329.16667	695.916667
2	16	98.5	-5.277778	1.015993	150679.1667	502.916667
1	9	93.5	11.25	0.966765		
1	9	56.5	100.75	0.583678		
2	16	49.5	0	1	63150	693
2	16	100.5	-6.666667	1.020202	152950	505
1	9	94.5	7.75	0.977105		
1	9	55.5	103.25	0.573347		
2	16	48.5	-0.777778	1.001684	58541.66667	694.166667
2	16	101.5	-6.111111	1.018519	156241.6667	504.166667
1	9	95.5	4.25	0.987445		
1	9	54.5	105.75	0.563017		
2	16	47.5	-1.555556	1.003367	53933.33333	695.333333
2	16	102.5	-5.555556	1.016835	159533.3333	503.333333

1	9	96.5	0.75	0.997784		
1	9	53.5	108.25	0.552686		
2	10	113.5	-22.5	1.062674	45525	915.6
2	10	36.5	112.83333	0.56096	123025	346
1	8	97.5	14.666667	0.953878		
1	8	52.5	110.33333	0.51395		
2	16	51.5	-1.555556	1.003367	56266.66667	695.333333
2	16	98.5	-5.555556	1.016835	157866.6667	503.333333
1	8	98.5	11.555556	0.963662		
1	8	51.5	112.55556	0.504161		
2	16	50.5	-1.555556	1.003367	52533.33333	695.333333
2	16	99.5	-5.555556	1.016835	160533.3333	503.333333
1	8	99.5	8.444444	0.973445		
1	8	50.5	114.77778	0.494371		
2	16	49.5	-1.555556	1.003367	48800	695.333333
2	16	100.5	-5.555556	1.016835	163200	503.333333
1	8	100.5	5.333333	0.983229		
1	8	49.5	117	0.484581		
2	16	48.5	-1.555556	1.003367	45066.66667	695.333333
2	16	101.5	-5.555556	1.016835	165866.6667	503.333333
1	8	101.5	2.222222	0.993012		
1	8	48.5	119.22222	0.474792		
2	16	47.5	-1.555556	1.003367	41333.33333	695.333333
2	16	102.5	-5.555556	1.016835	168533.3333	503.333333
1	7	102.5	13.972222	0.952313		
1	7	47.5	117.13889	0.440864		
2	16	52.5	-0.777778	1.001684	51191.66667	694.166667
2	16	97.5	-6.111111	1.018519	161491.6667	504.166667
1	7	103.5	11.25	0.961604		
1	7	46.5	119.08333	0.431583		
2	16	51.5	0	1	48450	693
2	16	98.5	-6.666667	1.020202	163450	505
1	7	104.5	8.527778	0.970895		
1	7	45.5	121.02778	0.422302		
2	16	51.5	-2.722222	1.005892	43345.83333	697.083333
2	16	98.5	-4.722222	1.01431	167095.8333	502.083333
1	7	105.5	5.805556	0.980186		
1	7	44.5	122.97222	0.41302		
2	16	50.5	-1.944444	1.004209	40604.16667	695.916667
2	16	99.5	-5.277778	1.015993	169054.1667	502.916667
1	7	106.5	3.083333	0.989477		
1	7	43.5	124.91667	0.403739		
2	16	49.5	-1.166667	1.002525	37862.5	694.75
2	16	100.5	-5.833333	1.017677	171012.5	503.75
1	7	107.5	0.361111	0.998768		
1	7	42.5	126.86111	0.394458		
2	16	48.5	-0.388889	1.000842	35120.83333	693.583333
2	16	101.5	-6.388889	1.01936	172970.8333	504.583333

LAMPIRAN 2

1	7	108.5	-2.361111	1.008058		
1	7	41.5	128.80556	0.385176		
2	7	48.5	-2.361111	1.008058	25010.41667	1012.66667
2	7	101.5	128.80556	0.385176	86447.91667	276.66667
1	6	109.5	12.5	0.953358		
1	6	40.5	124.5	0.351563		
2	16	53.5	-1.555556	1.003367	44133.33333	695.333333
2	16	96.5	-5.555556	1.016835	166533.3333	503.333333
1	6	110.5	10.166667	0.962065		
1	6	39.5	126.16667	0.342882		
2	16	52.5	0	1	42500	693
2	16	97.5	-6.666667	1.020202	167700	505
1	6	111.5	7.833333	0.970771		
1	6	38.5	127.83333	0.334201		
2	16	52.5	-2.333333	1.005051	37950	696.5
2	16	97.5	-5	1.015152	170950	502.5
1	6	112.5	5.5	0.979478		
1	6	37.5	129.5	0.325521		
2	16	51.5	-0.777778	1.001684	36316.66667	694.166667
2	16	98.5	-6.111111	1.018519	172116.6667	504.166667

Result phase 1

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
1	150	61	42	19	42	0.691001	1402.0833	1003.3333
2	300	121	42	37	84	0.691001	4206.25	1003.3333
3	450	163	42	38	125	0.769427	5622.9167	1003.3333
4	600	205	42	38	167	0.815718	5652.0833	1003.3333
5	750	237	42	27	209	0.883838	4893.75	1003.3333
6	900	268	42	17	251	0.935945	3347.9167	1003.3333
7	1050	293	42	0	293	0.998768	1314.5833	1003.3333
8	1200	318	19	7	312	0.97956	514.58333	452.66667
9	1350	339	19	8	330	0.975956	1097.9167	452.66667
10	1500	359	19	10	349	0.972764	1343.75	452.66667
11	1650	378	19	9	368	0.975055	1439.5833	452.66667
12	1800	396	19	9	387	0.977132	1385.4167	452.66667
13	1950	413	19	7	406	0.98258	1218.75	452.66667
14	2100	430	19	5	425	0.987597	939.58333	452.66667
15	2250	446	19	2	444	0.994457	585.41667	452.66667
16	2400	462	19	0	462	1.000842	156.25	452.66667
							35120.833	693.58333
							K10	K11

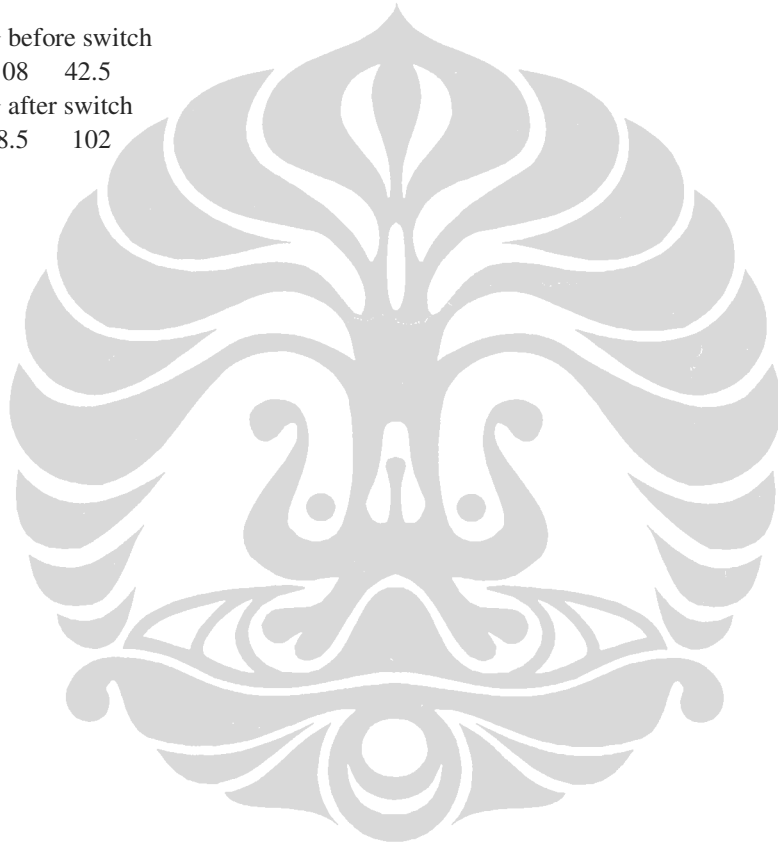
Result phase 2

1	150	43	12	31	11.805556	0.274548	2339.5833	283.33333
2	300	86	12	62	23.611111	0.274548	7018.75	283.33333
3	450	117	12	81	35.416667	0.304006	10760.417	283.33333
4	600	147	12	100	47.222222	0.32124	13564.583	283.33333
5	750	170	12	110	59.027778	0.348246	15768.75	283.33333
6	900	192	12	121	70.833333	0.368924	17372.917	283.33333

LAMPIRAN 2

7	1050	210	12	127	82.638889	0.394458	18602.083	283.33333
8	1200	227	28	116	110.833333	0.488253	18227.083	676.66667
9	1350	242	28	103	139.027778	0.574495	16435.417	676.66667
10	1500	257	28	90	167.222222	0.65067	14456.25	676.66667
11	1650	270	28	75	195.416667	0.723765	12327.083	676.66667
12	1800	283	28	59	223.611111	0.790145	10047.917	676.66667
13	1950	295	28	43	251.805556	0.853578	7693.75	676.66667
14	2100	307	28	27	280	0.912052	5264.5833	676.66667
15	2250	319	28	10	308.194444	0.967643	2797.9167	676.66667
16	2400	330	28	-6	336.388889	1.01936	293.75	676.66667
							172970.83	504.58333

G before switch
 108 42.5
 G after switch
 48.5 102



Penjelasan Hasil Simulasi

Hasil simulasi yang disajikan pada Lampiran 2 meliputi:

- a. Hasil Iterasi : hasil iterasi berupa 7 kolom yang merupakan ringkasan kinerja dari masing-masing iterasi, sebagai berikut:

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	6.000000	37.500000	180.500000	0.326493		
1	6.000000	112.500000	4.500000	0.976563		
2	16.000000	98.500000	-8.555556	1.018519	240483.333333	705.833333
2	16.000000	51.500000	-0.555556	1.001684	26283.333333	495.833333

Keterangan masing-masing kolom:

C1 = menyatakan sebelum atau sesudah switching. nilai 1 adalah sebelum switching dan 2 setelah switching. tiap nilai selalu muncul double merepresentasikan phase, phase satu dan phase 2

C2 = menyatakan banyak iterasi. untuk C1=1, nilai C2 menunjukkan banyak iterasi sebelum switching, dan ketika C1=2 merupakan iterasi saat program berhenti/*terminate*.

C3 = Baris 1 :
menyatakan lama waktu hijau. pendekatan 1 sebelum switch (ketika C1=1),

Baris 2 :

menyatakan lama waktu hijau. pendekatan2 sebelum switch (ketika C1=1),

Baris 3 :

menyatakan lama waktu hijau. pendekatan 1 ketika sesudah switch atau saat akhir iterasi (ketika C1=2),

Baris 4 :

menyatakan lama waktu hijau. pendekatan 2 ketika sesudah switch atau saat akhir iterasi (ketika C1=2).

- C4 = menyatakan panjang antrian sesaat sebelum switching dan saat simulasi berhenti/*terminate*
- C5 = menyatakan rasio kendaraan sesaat sebelum switch dan ketika simulasi berhenti/*terminate*
- C6 = menyatakan total tundaan pada pendekat 1 (baris atas) dan pendekat 2 (baris bawah)
- C7 = menyatakan *throughput* rata-rata pada pendekat 1 (baris atas) dan pendekat 2 (baris bawah)

b. Uraian kinerja pada waktu hijau optimal : hasil perhitungan kinerja pada waktu hijau optimal meliputi 9 kolom, sebagai berikut:

Result phase 1

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
1	150	61	42	19	42	0.691001	1402.0833	1003.3333
2	300	121	42	37	84	0.691001	4206.25	1003.3333
3	450	163	42	38	125	0.769427	5622.9167	1003.3333
4	600	205	42	38	167	0.815718	5652.0833	1003.3333
5	750	237	42	27	209	0.883838	4893.75	1003.3333
6	900	268	42	17	251	0.935945	3347.9167	1003.3333
7	1050	293	42	0	293	0.998768	1314.5833	1003.3333
8	1200	318	19	7	312	0.97956	514.58333	452.66667
9	1350	339	19	8	330	0.975956	1097.9167	452.66667
10	1500	359	19	10	349	0.972764	1343.75	452.66667
11	1650	378	19	9	368	0.975055	1439.5833	452.66667
12	1800	396	19	9	387	0.977132	1385.4167	452.66667
13	1950	413	19	7	406	0.98258	1218.75	452.66667
14	2100	430	19	5	425	0.987597	939.58333	452.66667
15	2250	446	19	2	444	0.994457	585.41667	452.66667
16	2400	462	19	0	462	1.000842	156.25	452.66667
							35120.833	693.58333
							K10	K11

Penjelasan Hasil Simulasi Pada waktu Hijau Optimal Pada Pendekat 1:

- K1 = Menyatakan no siklus. Pada contoh ini simulasi berakhir pada siklus ke 16

- K2 = Menyatakan lama periode lewat jenuh. Pada contoh ini, $c=150$ detik, sehingga periode lewat jenuh $=16*150$ detik = 2400 detik
- K3 = Menyatakan kedatangan kendaraan pada pendekat 1 setiap siklus (smp)
- K4 = Menyatakan jumlah kendaraan yang dilepas pada pendekat 1 setiap siklus (smp)
- K5 = Menyatakan jumlah kendaraan yang antri pada pendekat 1 setiap siklus (smp)
- K6 = Menyatakan akumulasi kendaraan yang dilepas pada pendekat 1 setiap siklus (smp)
- K7 = Menyatakan rasio akumulasi kendaraan yang dilepas terhadap kendaraan yang datang pada pendekat 1 setiap siklus
- K8 = Menyatakan tundaan yang terjadi pada pendekat 1 setiap siklus (detik)
- K9 = Menyatakan *throughput* yang terjadi pada pendekat 1 setiap siklus (smp/jam)
- K10 = Menyatakan tundaan total pada pendekat 1 sepanjang periode lewat jenuh
- K11 = Menyatakan *throughput* rata-rata pada pendekat 1 sepanjang periode lewat jenuh

- c. Waktu hijau optimal: waktu hijau optimal meliputi waktu hijau sebelum dan sesudah perubahan waktu hijau (*switch over*) pada masing-masing pendekat, sebagai berikut.

G before switch:

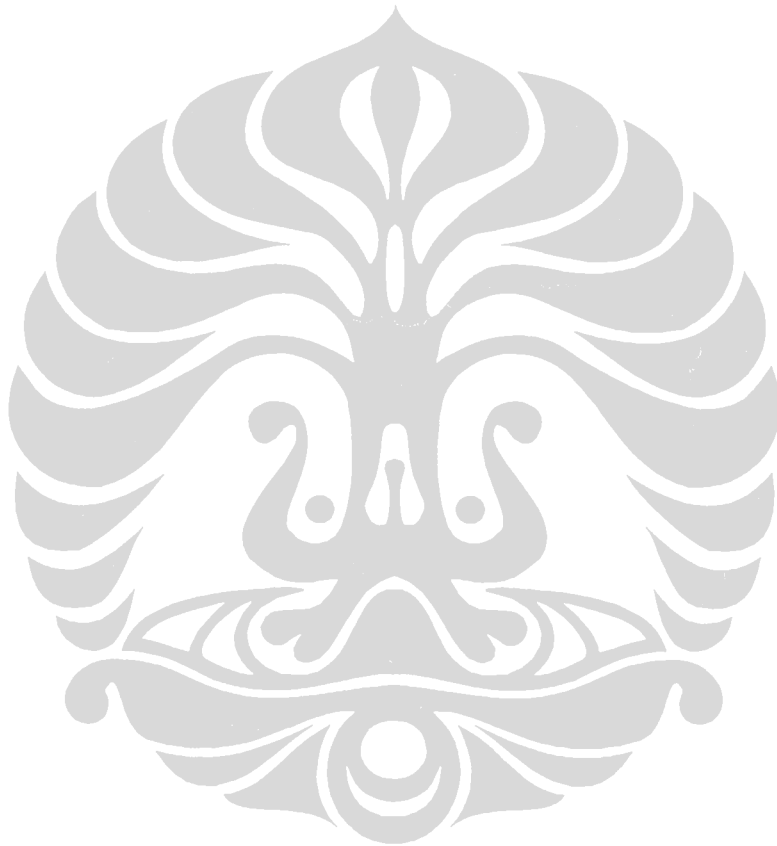
108 42.5

menunjukkan hasil waktu hijau optimum pendekat 1 dan 2 sebelum perubahan waktu hijau (*switch over*)

G after switch:

48.5 102

menunjukkan hasil waktu hijau optimum pendekat 1 dan 2 sesudah perubahan waktu hijau (*switch over*)



Contoh Proses Pemilihan Waktu Hijau Optimum Dari Solusi Yang Memenuhi Syarat

Tabel I4-1. Solusi Waktu Hijau Yang Memenuhi Syarat Menyelesaikan Antrian Pada Siklus Yang Sama

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan	throughput rata-rata	g11	g21	g12	g22	jml iterasi
								detik	smp/jam	detik	detik	detik	detik	
1	1	6	37.5	180.5	0.326493									
	1	6	112.5	4.5	0.976563									
	2	16	98.5	-8.555556	1.018519	240483.33	705.83333	266.767	1201.67	37.5	112.5	98.5	51.5	16
	2	16	51.5	-0.555556	1.001684	26283.333	495.83333			6	6	10	10	
2	1	6	38.5	178.16667	0.335199									
	1	6	111.5	6.166667	0.967882									
	2	16	97.5	-7	1.015152	238850	703.5	266.300	1201.00	38.5	111.5	97.5	52.5	16
	2	16	52.5	-1.666667	1.005051	27450	497.5			6	6	10	10	
3	1	6	39.5	175.83333	0.343905									
	1	6	110.5	7.833333	0.959201									
	2	16	96.5	-5.444444	1.011785	237216.67	701.16667	265.833	1200.33	39.5	110.5	96.5	53.5	16
	2	16	53.5	-2.777778	1.008418	28616.667	499.16667			6	6	10	10	
4	1	6	40.5	173.5	0.352612									
	1	6	109.5	9.5	0.950521									
	2	16	96.5	-7.777778	1.016835	232666.67	704.66667	264.533	1201.33	40.5	109.5	96.5	53.5	16
	2	16	53.5	-1.111111	1.003367	31866.667	496.66667			6	6	10	10	
5	1	7	42.5	177.30556	0.394862									
	1	7	107.5	0.472222	0.997746									
	2	16	101.5	-8.944444	1.01936	241679.17	706.41667	267.108	1201.83	42.5	107.5	101.5	48.5	16
	2	16	48.5	-0.277778	1.000842	25429.167	495.41667			7	7	9	9	
6	1	7	43.5	174.58333	0.404152									
	1	7	106.5	2.416667	0.988465									
	2	16	100.5	-8.166667	1.017677	238937.5	705.25	266.325	1201.50	43.5	106.5	100.5	49.5	16
	2	16	49.5	-0.833333	1.002525	27387.5	496.25			7	7	9	9	
7	1	7	44.5	171.86111	0.413443									
	1	7	105.5	4.361111	0.979183									
	2	16	99.5	-7.388889	1.015993	236195.83	704.08333	265.542	1201.17	44.5	105.5	99.5	50.5	16
	2	16	50.5	-1.388889	1.004209	29345.833	497.08333			7	7	9	9	
8	1	7	45.5	169.13889	0.422734									
	1	7	104.5	6.305556	0.969902									
	2	16	98.5	-6.611111	1.01431	233454.17	702.91667	264.758	1200.83	45.5	104.5	98.5	51.5	16
	2	16	51.5	-1.944444	1.005892	31304.167	497.91667			7	7	9	9	
9	1	7	46.5	166.41667	0.432025									
	1	7	103.5	8.25	0.960621									
	2	16	97.5	-5.833333	1.012626	230712.5	701.75	263.975	1200.50	46.5	103.5	97.5	52.5	16
	2	16	52.5	-2.5	1.007576	33262.5	498.75			7	7	9	9	
10	1	7	47.5	163.69444	0.441316									
	1	7	102.5	10.194444	0.951339									
	2	16	96.5	-5.055556	1.010943	227970.83	700.58333	263.192	1200.17	47.5	102.5	96.5	53.5	16
	2	16	53.5	-3.055556	1.009259	35220.833	499.58333			7	7	9	9	
11	1	8	48.5	167.11111	0.474493									
	1	8	101.5	1.444444	0.993637									
	2	16	102.5	-7.777778	1.016835	235466.67	704.66667	265.333	1201.33	48.5	101.5	102.5	47.5	16
	2	16	47.5	-1.111111	1.003367	29866.667	496.66667			8	8	8	8	
12	1	8	49.5	164	0.484277									
	1	8	100.5	3.666667	0.983847									
	2	16	101.5	-7.777778	1.016835	231733.33	704.66667	264.267	1201.33	49.5	100.5	101.5	48.5	16
	2	16	48.5	-1.111111	1.003367	32533.333	496.66667			8	8	8	8	
13	1	8	50.5	160.88889	0.49406									
	1	8	99.5	5.888889	0.974058									
	2	16	100.5	-7.777778	1.016835	228000	704.66667	263.200	1201.33	50.5	99.5	100.5	49.5	16
	2	16	49.5	-1.111111	1.003367	35200	496.66667			8	8	8	8	
14	1	8	51.5	157.77778	0.503843									
	1	8	98.5	8.111111	0.964268									
	2	16	99.5	-7.777778	1.016835	224266.67	704.66667	262.133	1201.33	51.5	98.5	99.5	50.5	16
	2	16	50.5	-1.111111	1.003367	37866.667	496.66667			8	8	8	8	
15	1	8	52.5	154.66667	0.513627									
	1	8	97.5	10.333333	0.954479									
	2	16	98.5	-7.777778	1.016835	220533.33	704.66667	261.067	1201.33	52.5	97.5	98.5	51.5	16
	2	16	51.5	-1.111111	1.003367	40533.333	496.66667			8	8	8	8	

LAMPIRAN 4

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan detik	throughput rata-rata smp/jam	g11 detik	g21 detik	g12 detik	g22 detik	jml iterasi
16	1	9	54.5	147.75	0.563516									
	1	9	95.5	3.25	0.98657									
	2	16	102.5	-7.777778	1.016835	222866.67	704.66667	261,733	1201.33	54.5	95.5	102.5	47.5	16
17	1	9	47.5	-1.111111	1.003367	38866.667	496.66667			9	9	7	7	
	1	9	55.5	144.25	0.573855									
	1	9	94.5	5.75	0.97624									
18	2	16	101.5	-8.555556	1.018519	218258.33	705.83333	260,417	1201.67	55.5	94.5	101.5	48.5	16
	2	16	48.5	-0.555556	1.001684	42158.333	495.83333			9	9	7	7	
	1	9	56.5	140.75	0.584195									
19	1	9	93.5	8.25	0.965909									
	2	16	99.5	-6.611111	1.01431	215079.17	702.91667	259,508	1200.83	56.5	93.5	99.5	50.5	16
	2	16	50.5	-1.944444	1.005892	44429.167	497.91667			9	9	7	7	
20	1	9	57.5	137.25	0.594535									
	1	9	92.5	10.75	0.955579									
	2	16	98.5	-7.388889	1.015993	210470.83	704.08333	258,192	1201.17	57.5	92.5	98.5	51.5	16
21	2	16	51.5	-1.388889	1.004209	47720.833	497.08333			9	9	7	7	
	1	10	58.5	131.5	0.633705									
	1	10	91.5	2.833333	0.988975									
22	2	16	104.5	-9.333333	1.020202	213300	707	259,000	1202.00	58.5	91.5	104.5	45.5	16
	2	16	45.5	0	1	45700	495			10	10	6	6	
	1	10	59.5	127.61111	0.644537									
23	1	10	90.5	5.611111	0.978167									
	2	16	102.5	-8.555556	1.018519	208983.33	705.83333	257,767	1201.67	59.5	90.5	102.5	47.5	16
	2	16	47.5	-0.555556	1.001684	48783.333	495.83333			10	10	6	6	
24	1	10	60.5	123.72222	0.65537									
	1	10	89.5	8.388889	0.967358									
	2	16	100.5	-7.777778	1.016835	204666.67	704.66667	256,533	1201.33	60.5	89.5	100.5	49.5	16
25	2	16	49.5	-1.111111	1.003367	51866.667	496.66667			10	10	6	6	
	1	10	61.5	119.83333	0.666202									
	1	10	88.5	11.166667	0.95655									
26	2	16	98.5	-7	1.015152	200350	703.5	255,300	1201.00	61.5	88.5	98.5	51.5	16
	2	16	51.5	-1.666667	1.005051	54950	497.5			10	10	6	6	
	1	11	62.5	110.13889	0.708241									
27	1	11	87.5	2.638889	0.990226									
	2	16	104.5	-8.555556	1.018519	201108.33	705.83333	255,517	1201.67	62.5	87.5	104.5	45.5	16
	2	16	45.5	-0.555556	1.001684	54408.333	495.83333			11	11	5	5	
28	1	11	63.5	105.86111	0.719573									
	1	11	86.5	5.694444	0.978909									
	2	16	101.5	-7	1.015152	196558.33	703.5	254,217	1201.00	63.5	86.5	101.5	48.5	16
29	2	16	48.5	-1.666667	1.005051	57658.333	497.5			11	11	5	5	
	1	11	64.5	101.58333	0.730905									
	1	11	85.5	8.75	0.967593									
30	2	16	98.5	-5.444444	1.011785	192008.33	701.16667	252,917	1200.33	64.5	85.5	98.5	51.5	16
	2	16	51.5	-2.777778	1.008418	60908.333	499.16667			11	11	5	5	
	1	11	65.5	97.305556	0.742237									
31	1	11	84.5	11.805556	0.956276									
	2	16	96.5	-5.833333	1.012626	186729.17	701.75	251,408	1200.50	65.5	84.5	96.5	53.5	16
	2	16	53.5	-2.5	1.007576	64679.167	498.75			11	11	5	5	
32	1	12	66.5	85.666667	0.78367									
	1	12	83.5	4.666667	0.98351									
	2	16	102.5	-7.777778	1.016835	185066.67	704.66667	250,933	1201.33	66.5	83.5	102.5	47.5	16
33	2	16	47.5	-1.111111	1.003367	65866.667	496.66667			12	12	4	4	
	1	12	67.5	81	0.795455									
	1	12	82.5	8	0.971731									
34	2	16	98.5	-6.222222	1.013468	179933.33	702.33333	249,467	1200.67	67.5	82.5	98.5	51.5	16
	2	16	51.5	-2.222222	1.006734	69533.333	498.33333			12	12	4	4	
	1	12	68.5	76.333333	0.807239									
35	1	12	81.5	11.333333	0.959953									
	2	16	94.5	-4.666667	1.010101	174800	700	248,000	1200.00	68.5	81.5	94.5	55.5	16
	2	16	55.5	-3.333333	1.010101	73200	500			12	12	4	4	

LAMPIRAN 4

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan	throughput rata-rata	g11	g21	g12	g22	jml iterasi
								detik	smp/jam	detik	detik	detik	detik	
31	1	13	69.5	61.638889	0.850753									
	1	13	80.5	4.305556	0.985405									
	2	16	100.5	-6.611111	1.01431	171329.17	702.91667	247,008	1200.83	69.5	80.5	100.5	49.5	16
	2	16	49.5	-1.944444	1.005892	75679.167	497.91667			13	13	3	3	
32	1	13	70.5	56.583333	0.862994									
	1	13	79.5	7.916667	0.973164									
	2	16	93.5	-3.5	1.007576	165962.5	698.25	245,475	1199.50	70.5	79.5	93.5	56.5	16
	2	16	56.5	-4.166667	1.012626	79512.5	501.25			13	13	3	3	
33	1	13	71.5	51.527778	0.875235									
	1	13	78.5	11.527778	0.960923									
	2	16	87.5	-1.555556	1.003367	160333.33	695.33333	243,867	1198.67	71.5	78.5	87.5	62.5	16
	2	16	62.5	-5.555556	1.016835	83533.333	503.33333			13	13	3	3	
34	1	14	72.5	35.277778	0.917959									
	1	14	77.5	5.611111	0.981723									
	2	16	88.5	-1.555556	1.003367	155200	695.33333	242,400	1198.67	72.5	77.5	88.5	61.5	16
	2	16	61.5	-5.555556	1.016835	87200	503.33333			14	14	2	2	
35	1	14	73.5	29.833333	0.93062									
	1	14	76.5	9.5	0.969055									
	2	16	80.5	-0.777778	1.001684	148783.33	694.16667	240,567	1198.33	73.5	76.5	80.5	69.5	16
	2	16	69.5	-6.111111	1.018519	91783.333	504.16667			14	14	2	2	
36	1	14	74.5	24.388889	0.943282									
	1	14	75.5	13.388889	0.956388									
	2	16	72.5	0	1	142366.67	693	238,733	1198.00	74.5	75.5	72.5	77.5	16
	2	16	77.5	-6.666667	1.020202	96366.667	505			14	14	2	2	
37	1	14	75.5	18.944444	0.955943									
	1	14	74.5	17.277778	0.943721									
	2	16	65.5	0	1	135833.33	693	236,867	1198.00	75.5	74.5	65.5	84.5	16
	2	16	84.5	-6.666667	1.020202	101033.33	505			14	14	2	2	
38	1	14	76.5	13.5	0.968605									
	1	14	73.5	21.166667	0.931053									
	2	16	58.5	0	1	129300	693	235,000	1198.00	76.5	73.5	58.5	91.5	16
	2	16	91.5	-6.666667	1.020202	105700	505			14	14	2	2	
39	1	14	77.5	8.055556	0.981266									
	1	14	72.5	25.055556	0.918386									
	2	16	52.5	-0.777778	1.001684	122650	694.16667	233,100	1198.33	77.5	72.5	52.5	97.5	16
	2	16	97.5	-6.111111	1.018519	110450	504.16667			14	14	2	2	
40	1	13	78.5	16.138889	0.960923									
	1	13	71.5	36.805556	0.875235									
	2	16	56.5	-0.777778	1.001684	118041.67	694.16667	231,783	1198.33	78.5	71.5	56.5	93.5	16
	2	16	93.5	-6.111111	1.018519	113741.67	504.16667			13	13	3	3	
41	1	13	79.5	11.083333	0.973164									
	1	13	70.5	40.416667	0.862994									
	2	16	51.5	0	1	112150	693	230,100	1198.00	79.5	70.5	51.5	98.5	16
	2	16	98.5	-6.666667	1.020202	117950	505			13	13	3	3	
42	1	13	80.5	6.027778	0.985405									
	1	13	69.5	44.027778	0.850753									
	2	16	47.5	-0.388889	1.000842	105995.83	693.58333	228,342	1198.17	80.5	69.5	47.5	102.5	16
	2	16	102.5	-6.388889	1.01936	122345.83	504.58333			13	13	3	3	
43	1	12	81.5	15.666667	0.960438									
	1	12	68.5	54.666667	0.806832									
	2	16	53.5	-1.555556	1.003367	102933.33	695.33333	227,467	1198.67	81.5	68.5	53.5	96.5	16
	2	16	96.5	-5.555556	1.016835	124533.33	503.33333			12	12	4	4	
44	1	12	82.5	11	0.972222									
	1	12	67.5	58	0.795053									
	2	16	49.5	0	1	97800	693	226,000	1198.00	82.5	67.5	49.5	100.5	16
	2	16	100.5	-6.666667	1.020202	128200	505			12	12	4	4	
45	1	12	83.5	6.333333	0.984007									
	1	12	66.5	61.333333	0.783274									
	2	16	46.5	0	1	92200	693	224,400	1198.00	83.5	66.5	46.5	103.5	16
	2	16	103.5	-6.666667	1.020202	132200	505			12	12	4	4	

LAMPIRAN 4

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan	throughput rata-rata	g11	g21	g12	g22	jml iterasi
								detik	smp/jam	detik	detik	detik	detik	
46	1	11	84.5	16.027778	0.957542									
	1	11	65.5	69.861111	0.741255									
	2	16	52.5	-1.555556	1.003367	90800	695.33333	224,000	1198.67	84.5	65.5	52.5	97.5	16
47	1	11	85.5	11.75	0.968874									
	1	11	64.5	72.916667	0.729938									
	2	16	49.5	0	1	86250	693	222,700	1198.00	85.5	64.5	49.5	100.5	16
48	1	11	86.5	7.472222	0.980206									
	1	11	63.5	75.972222	0.718621									
	2	16	47.5	-0.388889	1.000842	80970.833	693.58333	221,192	1198.17	86.5	63.5	47.5	102.5	16
49	1	11	87.5	3.194444	0.991538									
	1	11	62.5	79.027778	0.707305									
	2	16	45.5	-0.777778	1.001684	75691.667	694.16667	219,683	1198.33	87.5	62.5	45.5	104.5	16
50	1	10	88.5	14.833333	0.958682									
	1	10	61.5	86.166667	0.664721									
	2	16	51.5	-2.333333	1.005051	76450	696.5	219,900	1199.00	88.5	61.5	51.5	98.5	16
51	1	10	89.5	10.944444	0.969514									
	1	10	60.5	88.944444	0.653913									
	2	16	49.5	-1.555556	1.003367	72133.333	695.33333	218,667	1198.67	89.5	60.5	49.5	100.5	16
52	1	10	90.5	7.055556	0.980347									
	1	10	59.5	91.722222	0.643104									
	2	16	47.5	-0.777778	1.001684	67816.667	694.16667	217,433	1198.33	90.5	59.5	47.5	102.5	16
53	1	10	91.5	3.166667	0.991179									
	1	10	58.5	94.5	0.632296									
	2	16	45.5	0	1	63500	693	216,200	1198.00	91.5	58.5	45.5	104.5	16
54	1	9	92.5	14.75	0.956425									
	1	9	57.5	98.25	0.594008									
	2	16	51.5	-1.944444	1.004209	66329.167	695.91667	217,008	1198.83	92.5	57.5	51.5	98.5	16
55	1	9	93.5	11.25	0.966765									
	1	9	56.5	100.75	0.583678									
	2	16	49.5	0	1	63150	693	216,100	1198.00	93.5	56.5	49.5	100.5	16
56	1	9	94.5	7.75	0.977105									
	1	9	55.5	103.25	0.573347									
	2	16	48.5	-0.777778	1.001684	58541.667	694.16667	214,783	1198.33	94.5	55.5	48.5	101.5	16
57	1	9	95.5	4.25	0.987445									
	1	9	54.5	105.75	0.563017									
	2	16	47.5	-1.555556	1.003367	53933.333	695.33333	213,467	1198.67	95.5	54.5	47.5	102.5	16
58	1	8	97.5	14.666667	0.953878									
	1	8	52.5	110.33333	0.51395									
	2	16	51.5	-1.555556	1.003367	56266.667	695.33333	214,133	1198.67	97.5	52.5	51.5	98.5	16
59	1	8	98.5	11.555556	0.963662									
	1	8	51.5	112.55556	0.504161									
	2	16	50.5	-1.555556	1.003367	52533.333	695.33333	213,067	1198.67	98.5	51.5	50.5	99.5	16
60	1	8	99.5	8.444444	0.973445									
	1	8	50.5	114.77778	0.494371									
	2	16	49.5	-1.555556	1.003367	48800	695.33333	212,000	1198.67	99.5	50.5	49.5	100.5	16

LAMPIRAN 4

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan	throughput rata-rata	g11	g21	g12	g22	jml iterasi
								detik	smp/jam	detik	detik	detik	detik	
61	1	8	100.5	5.333333	0.983229									
	1	8	49.5		117	0.484581								
	2	16	48.5	-1.555556	1.003367	45066.667	695.33333	210,933	1198.67	100.5	49.5	48.5	101.5	16
	2	16	101.5	-5.555556	1.016835	165866.67	503.33333			8	8	8	8	
62	1	8	101.5	2.222222	0.993012									
	1	8	48.5	119.22222	0.474792									
	2	16	47.5	-1.555556	1.003367	41333.333	695.33333	209,867	1198.67	101.5	48.5	47.5	102.5	16
	2	16	102.5	-5.555556	1.016835	168533.33	503.33333			8	8	8	8	
63	1	7	102.5	13.972222	0.952313									
	1	7	47.5	117.13889	0.440864									
	2	16	52.5	-0.777778	1.001684	51191.667	694.16667	212,683	1198.33	102.5	47.5	52.5	97.5	16
	2	16	97.5	-6.111111	1.018519	161491.67	504.16667			7	7	9	9	
64	1	7	103.5		11.25	0.961604								
	1	7	46.5	119.08333	0.431583									
	2	16	51.5		0	1	48450	693	211,900	1198.00	103.5	46.5	51.5	98.5
	2	16	98.5	-6.666667	1.020202	163450	505			7	7	9	9	
65	1	7	104.5	8.527778	0.970895									
	1	7	45.5	121.02778	0.422302									
	2	16	51.5	-2.722222	1.005892	43345.833	697.08333	210,442	1199.17	104.5	45.5	51.5	98.5	16
	2	16	98.5	-4.722222	1.01431	167095.83	502.08333			7	7	9	9	
66	1	7	105.5	5.805556	0.980186									
	1	7	44.5	122.97222	0.41302									
	2	16	50.5	-1.944444	1.004209	40604.167	695.91667	209,658	1198.83	105.5	44.5	50.5	99.5	16
	2	16	99.5	-5.277778	1.015993	169054.17	502.91667			7	7	9	9	
67	1	7	106.5	3.083333	0.989477									
	1	7	43.5	124.91667	0.403739									
	2	16	49.5	-1.166667	1.002525	37862.5	694.75	208,875	1198.50	106.5	43.5	49.5	100.5	16
	2	16	100.5	-5.833333	1.017677	171012.5	503.75			7	7	9	9	
68	1	7	107.5	0.361111	0.998768									
	1	7	42.5	126.86111	0.394458									
	2	16	48.5	-0.388889	1.000842	35120.833	693.58333	208,092	1198.17	107.5	42.5	48.5	101.5	16
	2	16	101.5	-6.388889	1.01936	172970.83	504.58333			7	7	9	9	
69	1	6	109.5		12.5	0.953358								
	1	6	40.5		124.5	0.351563								
	2	16	53.5	-1.555556	1.003367	44133.333	695.33333	210,667	1198.67	109.5	40.5	53.5	96.5	16
	2	16	96.5	-5.555556	1.016835	166533.33	503.33333			6	6	10	10	
70	1	6	110.5	10.166667	0.962065									
	1	6	39.5	126.16667	0.342882									
	2	16	52.5		0	1	42500	693	210,200	1198.00	110.5	39.5	52.5	97.5
	2	16	97.5	-6.666667	1.020202	167700	505			6	6	10	10	
71	1	6	111.5	7.833333	0.970771									
	1	6	38.5	127.83333	0.334201									
	2	16	52.5	-2.333333	1.005051	37950	696.5	208,900	1199.00	111.5	38.5	52.5	97.5	16
	2	16	97.5		-5	1.015152	170950	502.5			6	6	10	10
72	1	6	112.5		5.5	0.979478								
	1	6	37.5		129.5	0.325521								
	2	16	51.5	-0.777778	1.001684	36316.667	694.16667	208,433	1198.33	112.5	37.5	51.5	98.5	16
	2	16	98.5	-6.111111	1.018519	172116.67	504.16667			6	6	10	10	
tundaan total minimum								208,092						
throughput rata-rata maksimum									1202.00					

Pemilihan Waktu Hijau Optimal

Seperti telah disajikan pada Tabel L4-1, hasil simulasi untuk contoh kasus pada lampiran 2 menghasilkan 72 (tujuh puluh dua) waktu hijau hijau yang berhasil menghabiskan antrian pada siklus yang sama.

Untuk menentukan waktu hijau optimal, ke 72 hasil yang memenuhi terselesaikannya antrian pada waktu yang sama tersebut dibandingkan tundaan total dan throughput rata-ratanya. Pada contoh kasus di bawah, solusi nomor 20 merupakan solusi dengan *throughput* rata-rata maksimum, yaitu sebesar 1202 smp/jam dan solusi nomor 68 merupakan solusi dengan tundaan total minimum, yaitu sebesar 208,092 detik.

Jika kedua solusi tersebut dibandingkan, terlihat bahwa solusi no 68 dengan tundaan total minimum . (tundaan total :208.092 detik)memiliki kinerja tundaan total lebih baik secara signifikan dibandingkan solusi no 20. (tundaan total :259.000 detik).

Solusi waktu hijau optimum ditetapkan berdasarkan tundaan total minimum, sehingga solusi no.68 merupakan solusi optimal untuk contoh kasus.

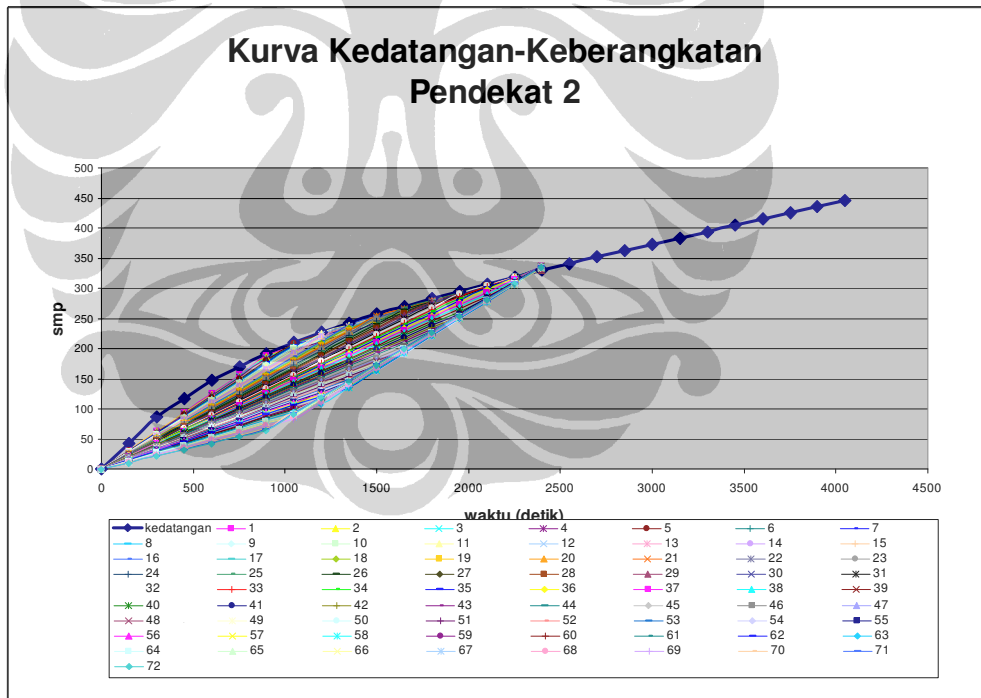
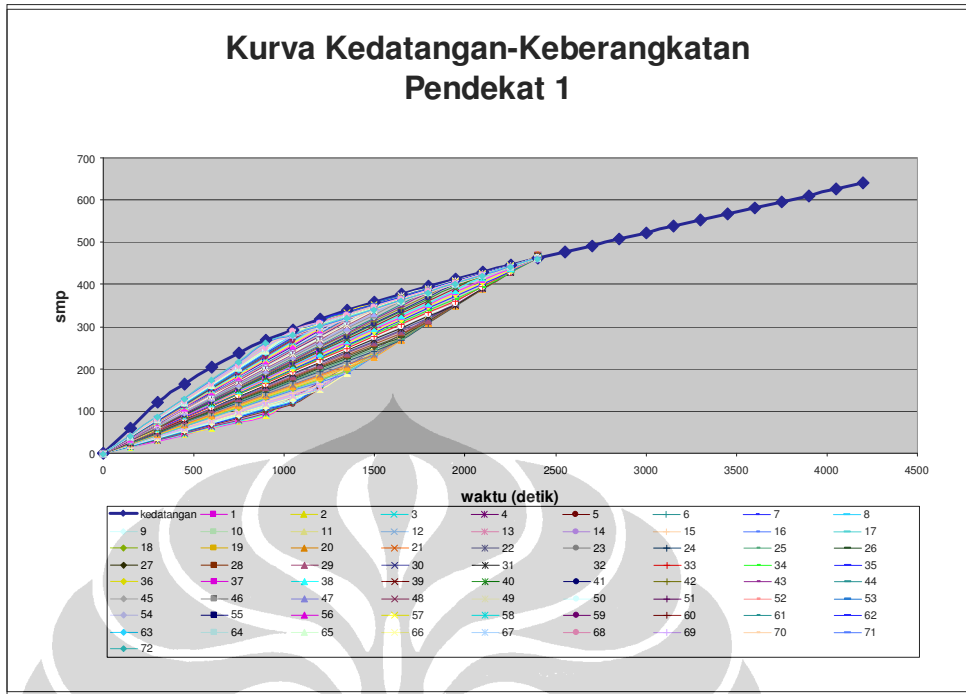
Tabel L4-2. Solusi Yang Menghasilkan Throughput Rata-rata Maksimum

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan	throughput rata-rata
20	2	16	105	-9.33333	1.020202	213300	707	259,000	1202.00
	2	16	45.5	0	1	45700	495		

Tabel L4-3. Solusi Yang Menghasilkan Tundaan Total Minimum

solusi	1	2	3	4	5	6	7	total tundaan	throughput rata-rata
68	2	16	48.5	-0.38889	1.000842	35120.83	693.5833	208,092	1198.17
	2	16	102	-6.38889	1.01936	172970.8	504.5833		

Gambar L4-1 menjelaskan kedatangan kendaraan pada pendekat 1 dan pendekat 2 serta 72 kurva waktu hijau yang berhasil menghabiskan antrian pada siklus yang sama.



Gambar L4-1. Contoh Kombinasi Waktu Hijau Pada Pendekat 1 dan Pendekat 2 Yang Memenuhi Penyelesaian Antrian Pada Waktu Yang sama