

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Secara umum bab ini menampilkan data hasil pengamatan di lapangan yang kemudian dilanjutkan dengan analisis terhadapnya. Dalam pengamatan di lapangan adapun beberapa survai yang dilakukan yaitu survai pendahuluan, survai volume lalu lintas, serta survai geometrik jalan. Dari data-data yang didapatkan dari pengamatan itulah kemudian dapat dihitung serta dianalisis guna mendapatkan jawaban terhadap permasalahan yang akan dibahas.

4.2 Hasil Pengumpulan Data

Dari hasil survei yang dilakukan, didapatkan hasil pengumpulan data di Kota Malang Bagian Utara sebagai berikut:

4.2.1 Data Primer

a. Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan ini didapatkan dari hasil survei dengan cara mengukur lebar efektif jalan, serta bahu jalan. Maka hasil keseluruhan pengukuran geometrik jalan ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Geometrik Jalan

No.	Simpang	Arah Pergerakan	Lebar efektif masuk We Masuk (m)	Bahu Jalan We Masuk Yang Terpakai (m)	Lebar efektif keluar W Keluar (m)	Bahu Jalan We Keluar Yang Terpakai (m)
1	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah selatan	3,3	0	5,8	0
2	3 kaki A	Jl Laksda Sucipto	3,6	0	3,6	0
3	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah utara	6,4	1	4,5	0
4	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara lurus	5,4	0	7	0
5	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara belok kanan	2,5	0	4,7	0
6	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah selatan	9,2	0	7,9	0
7	3 kaki C	Jl MT. Haryono arah timur				
8	3 kaki C	Jl Gajayana	3,3	0,5	3,3	1,5
9	3 kaki C	Jl. MT. Haryono arah barat	5,7	0	7,7	0
10	3 kaki D	Jl. Pang. Sudirman arah selatan	2,2	0	2,2	0
11	3 kaki D	Jl. Panglima Sudirman arah utara	3,8	0	3,7	0
12	3 kaki D	Jl. Dr. Cipto	2,9	0	2,9	0
13	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah selatan	5,1	0	5,1	2
14	3 kaki E	Jl. Borobudur	9,2	0	5,6	0
15	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah utara	2,4	0	4	0
16	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah selatan	4	0	3,9	0
17	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah utara	3,5	0	3,5	0
18	3 kaki F	Jl Ciliwung	4,8	0	3,8	0
19	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan	5,2	0	3,3	0
20	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan belok	2,5	0	2,5	0

		kanan				
21	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah utara	2,5	0	2,5	0
22	3 kaki H	Jl Achmad Yani Utara				
23	3 kaki H	Jl Achmad Yani	5	0	5	0
24	3 kaki H	Jl Raden Intan	5,7	0	3,3	0
25	4 kaki A	Jl Sulfat	2,9	0	2,9	0
26	4 kaki A	Jl Sunandar Priyo Sudarmo	7	0	3,7	0
27	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo	6,4	0	2,6	0
28	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo belok kanan	3,2	0	3,7	0
29	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah utara	2,9	0	5,2	0
30	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah selatan	2,8	0	3,2	0
31	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah timur	6	0	4,4	0
32	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah barat	6,1	0	5,7	0
33	4 kaki B	Jl. R. Panji Suroso				
34	4 kaki B	Jl. Sunandar	6	1	5,6	0
35	4 kaki C	Jl. Jend. Gatot Subroto	5,8	0	5,7	0
36	4 kaki C	Jl. Laks. Martadinata	7,4	0	6,9	0
37	4 kaki C	Jl. Pasar Besar	6,6	0	6,1	0
38	4 kaki C	Jl. Zacse	5,8	0	5,8	0
39	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto	7,9	0	7,9	0
40	4 kaki D	Jl. Kaliurang	4,4	0	3,1	0
41	4 kaki D	Jl. WR. Supratman	3,1	0	4	0
42	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto belok kanan	3,2	0	3,2	0
43	4 kaki D	JlLetjend Sutoyo	4,7	0	4,7	0
44	4 kaki E	Jl. Veteran	4,3	0,4	4,3	0
45	4 kaki E	Jl. Bendungan Sutami	3,3	0	3,3	0
46	4 kaki E	Jl Sigura-gura	7	1	3,3	0

47	4 kaki E	Jl. Sumbersari	5,3	0	5,3	0
48	4 kaki F	Jl. Pangl. Sudirman arah utara	4	1,5	4	0
49	4 kaki F	Jl. Urip Sumoharjo	3,7	0	3,7	0
50	4 kaki F	Jl. Pattimura	3	0,4	4,2	0
51	4 kaki G	Jl. Kesatrian Terusan	4,5	0	3,4	0
52	4 kaki G	Jl. Mayjend M. Wiyono	6,5	0	4,5	0
53	4 kaki G	Jl. Urip Sumoharjo	6,5	0	3,5	0
54	4 kaki G	Jl. Kesatrian	3	0	3	0
55	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah selatan	4,2	0	4,2	0
56	3 kaki A	Jl Laksda Sucipto	5,2	0	3,2	0
57	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah utara	4,8	0	3	0



b. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas ini didapatkan dari survei volume lalu lintas dengan cara merekam dengan menggunakan *handycam* kendaraan yang lewat melalui kaki simpang, Kemudian dihitung keseluruhan kendaraan yang melewati kaki simpang tersebut, dan dihitung pada setiap interval waktu 6 detik.

Hasil Survei volume lalu lintas yang dilakukan di Kota Malang Bagian Utara didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 4.2 di bawah ini

Tabel 4.2 Data Volume Lalu Lintas

Nomer	Simpang	Arah Pergerakan	Jumlah Kendaraan (veh)		
			MC	LV	HV
1	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah selatan	590	110	12
2	3 kaki A	Jl Laksda Sucipto	396	118	0
3	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah utara	1910	490	4
4	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara lurus	680	275	3
5	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara belok kanan	143	27	0
6	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah selatan	796	389	2
7	3 kaki C	Jl MT. Haryono arah timur	624	246	10
8	3 kaki C	Jl Gajayana	316	33	4
9	3 kaki C	Jl. MT. Haryono arah barat	546	146	4
10	3 kaki D	Jl. Pang. Sudirman arah selatan	1061	266	77
11	3 kaki D	Jl. Panglima Sudirman arah utara	515	138	0
12	3 kaki D	Jl. Dr. Cipto	1020	313	1
13	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah selatan	1067	317	4
14	3 kaki E	Jl. Borobudur	611	72	0
15	3 kaki E	Jl.Letjen S. Parman arah utara	1927	249	23
16	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah selatan	597	121	1

17	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah utara	663	497	1
18	3 kaki F	Jl Ciliwung	378	131	4
19	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan	1061	387	105
20	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan belok kanan	239	184	0
21	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah utara	1237	403	129
22	3 kaki H	Jl Achmad Yani Utara	696	21	1
23	3 kaki H	Jl Achmad Yani	372	214	1
24	3 kaki H	Jl Raden Intan	553	238	110
25	4 kaki A	Jl Sulfat	394	119	23
26	4 kaki A	Jl Sunandar Priyo Sudarmo	612	254	67
27	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo	497	251	58
28	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo belok kanan	211	85	0
29	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah utara	937	188	22
30	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah selatan	959	253	22
31	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah timur	718	213	19
32	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah barat	542	222	19
33	4 kaki B	Jl. R. Panji Suroso	1563	432	81
34	4 kaki B	Jl. Sunandar	851	459	68
35	4 kaki C	Jl. Jend. Gatot Subroto	635	86	38
36	4 kaki C	Jl. Laks. Martadinata	777	98	30
37	4 kaki C	Jl. Pasar Besar	107	42	1
38	4 kaki C	Jl. Zakse	125	30	0
39	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto	270	315	0
40	4 kaki D	Jl. Kaliurang	686	81	5

41	4 kaki D	Jl. WR. Supratman	509	119	2
42	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto belok kanan	150	92	2
43	4 kaki D	Jl Letjend Sutoyo	735	417	2
44	4 kaki E	Jl. Veteran	918	240	4
45	4 kaki E	Jl. Bendungan Sutami	1212	217	10
46	4 kaki E	Jl Sigura-gura	524	183	2
47	4 kaki E	Jl Sumbersari	636	111	5
48	4 kaki F	Jl. Pangl. Sudirman arah utara	1107	529	106
49	4 kaki F	Jl. Urip Sumoharjo	1160	331	9
50	4 kaki F	Jl. Pattimura	1586	352	7
51	4 kaki G	Jl. Kesatrian Terusan	486	65	0
52	4 kaki G	Jl. Mayjend M. Wiyono	1478	187	8
53	4 kaki G	Jl. Urip Sumoharjo	681	79	0
54	4 kaki G	Jl. Kesatrian	860	83	1

c. Data Waktu Siklus

Data waktu siklus ini didapatkan dengan cara menghitung lamanya waktu hijau pada setiap kaki simpang selama 20 siklus. Kemudian setelah diketahui lamanya waktu hijau dalam suatu kaki simpang kemudian akan dibagi dalam interval waktu 6 detik setiap kaki simpangnya. Adapun data yang diambil merupakan salah satu contoh simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman– jalan Laksda Sucipto seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Data Jumlah Kendaraan 20 siklus kaki simpang Jalan Letjend Suparman – jalan Laksda Sucipto

Time Periode		Traffic Flow (Veh)				Traffic Flow (Smp)				Arus Jenuh	
		LV	HV	MC	M	LV	HV	MC	M		
0,0	6,0	5	0	124	129	5	0	24,8	29,8	1,49	(smp/6detik)
6,0	12,0	30	5	215	250	30	6,5	43	79,5	3,975	(smp/6detik)
12,0	18,0	42	7	179	228	42	9,1	35,8	86,9	4,345	(smp/6detik)
18,0	24,0	33	0	72	105	33	0	14,4	47,4	2,37	(smp/6detik)
		Σ 712				Σ 243,6					
						max 86,9					

d. Kondisi Hambatan Samping

Data kondisi hambatan samping di Kota Malang Bagian Utara ini didapatkan dari survei secara langsung pada kondisi sekitar lokasi studi. Kondisi sekitar lokasi studi diamati kemudian dicatat seperti ditunjukkan pada Tabel 4.5 di bawah

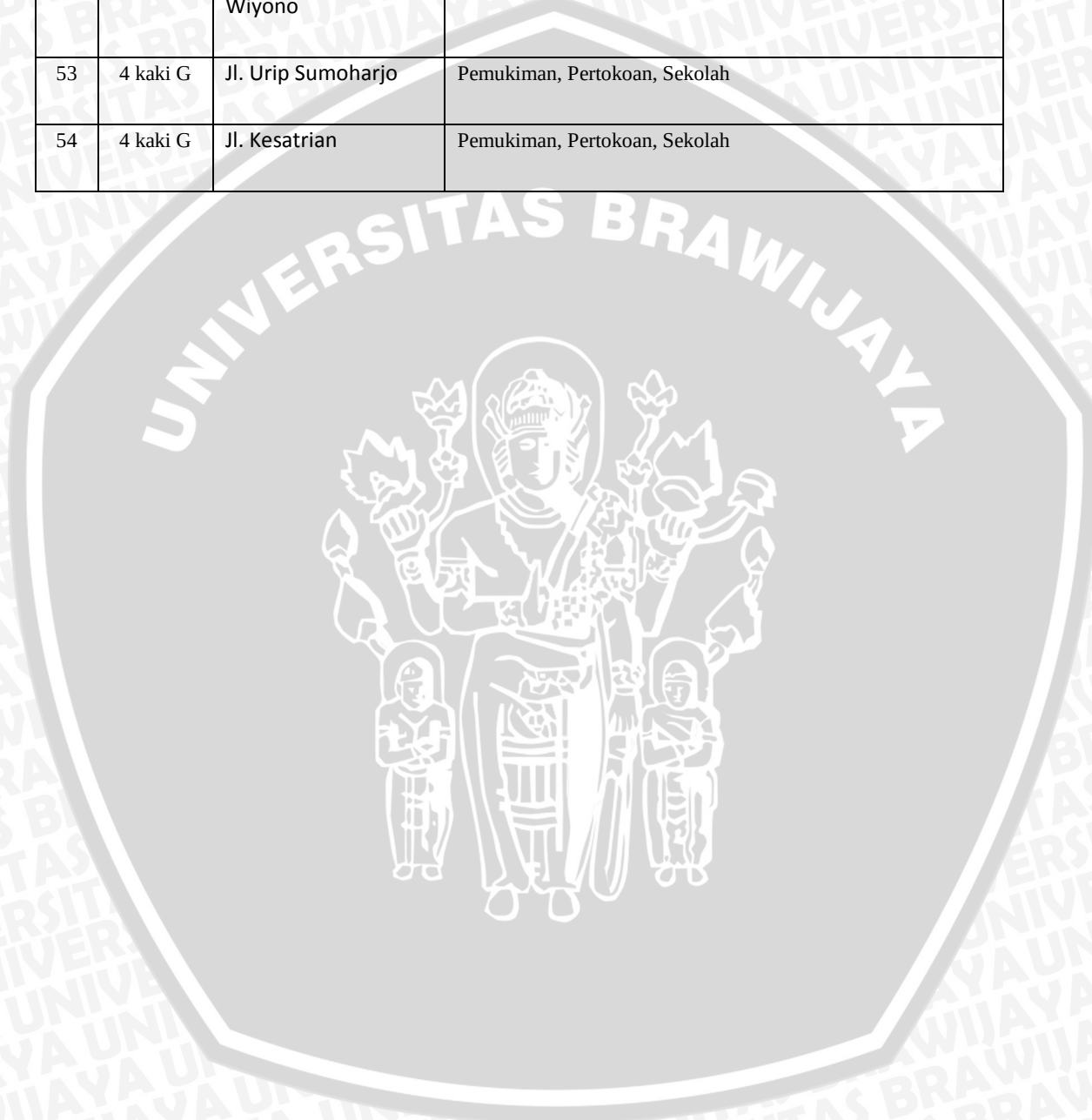
Tabel 4.5 Kondisi Hambatan Samping

No.	Simpang	Arah Pergerakan	Kondisi Tipikal
1	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah selatan	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
2	3 kaki A	Jl Laksda Sucipto	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
3	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah utara	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
4	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara lurus	Pertokoan, Permukiman, Perkantoran
5	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara belok kanan	Pertokoan, Permukiman, Perkantoran
6	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah selatan	Daerah Permukiman, Pertokoan, Perkantoran
7	3 kaki C	Jl MT. Haryono arah timur	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, perkantoran, Mall, Aktifitas di pinggir jalan tinggi, pertokoan
8	3 kaki C	Jl Gajayana	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Daerah komersial, Mall
9	3 kaki C	Jl. MT. Haryono arah barat	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Daerah perkantoran, Mall
10	3 kaki D	Jl. Pang. Sudirman arah selatan	Daerah Permukiman, perkantoran, Daerah sekolah
11	3 kaki D	Jl. Panglima Sudirman arah utara	Daerah Permukiman, perkantoran, Daerah sekolah
12	3 kaki D	Jl. Dr. Cipto	Daerah Permukiman, perkantoran, Daerah sekolah
13	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah selatan	Sekolah, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
14	3 kaki E	Jl. Borobudur	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall

15	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah utara	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Pertokoan, Mall
16	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah selatan	Pertokoan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
17	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah utara	Pertokoan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
18	3 kaki F	Jl Ciliwung	Pertokoan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
19	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan	Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
20	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan belok kanan	Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
21	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah utara	Permukiman, Pertokoan, Perkantoran, Mall
22	3 kaki H	Jl Achmad Yani Utara	Permukiman, Perkantoran
23	3 kaki H	Jl Achmad Yani	Beberapa toko di pinggir jalan, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran
24	3 kaki H	Jl Raden Intan	Beberapa toko di pinggir jalan, Permukiman, Pertokoan, Perkantoran
25	4 kaki A	Jl Sulfat	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
26	4 kaki A	Jl Sunandar Priyo Sudarmo	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
27	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
28	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo belok kanan	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Permukiman, Perkantoran
29	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah utara	Perkantoran, Terminal
30	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah	Perkantoran, Terminal

		selatan	
31	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah timur	Beberapa toko di pinggir jalan, permukiman
32	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah barat	Beberapa toko di pinggir jalan, permukiman
33	4 kaki B	Jl. R. Panji Suroso	Pemukiman, Perkantoran, Pertokoan
34	4 kaki B	Jl. Sunandar	Pemukiman, Perkantoran, Pertokoan
35	4 kaki C	Jl. Jend. Gatot Subroto	Pertokoan, Perkantoran
36	4 kaki C	Jl. Laks. Martadinata	Pertokoan, Perkantoran, Pasar
37	4 kaki C	Jl. Pasar Besar	Pertokoan, Perkantoran
38	4 kaki C	Jl. Zacsce	Pertokoan, Perkantoran, Pasar
39	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto	Pertokoan, Pemukiman, Perkantoran, Sekolah, Mall
40	4 kaki D	Jl. Kaliurang	Pertokoan, Pemukiman, Perkantoran, Sekolah, Mall
41	4 kaki D	Jl. WR. Supratman	Pertokoan, Pemukiman, Perkantoran, Sekolah, Mall
42	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto belok kanan	Pertokoan, Pemukiman, Perkantoran, Sekolah, Mall
43	4 kaki D	Jl Letjend Sutoyo	Pertokoan, Perkantoran, Sekolah, Mall
44	4 kaki E	Jl. Veteran	Pertokoan, Pemukiman, Perkantoran, Sekolah, Mall
45	4 kaki E	Jl. Bendungan Sutami	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Pemukiman, Pertokoan, Mall
46	4 kaki E	Jl Sigura-gura	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Pemukiman, Pertokoan, Mall
47	4 kaki E	Jl Sumbersari	Beberapa toko di pinggir jalan, Sekolah, Pemukiman, Pertokoan, Mall, Aktifitas di pinggir jalan tinggi
48	4 kaki F	Jl. Pangl. Sudirman arah utara	Permukiman, Perkantoran, Lapangan

49	4 kaki F	Jl. Urip Sumoharjo	Pemukiman, Pertokoan, Sekolah, Lapangan
50	4 kaki F	Jl. Pattimura	Pemukiman, Perkantoran, Sekolah, Pertokoan
51	4 kaki G	Jl. Kesatrian Terusan	Pemukiman, Pertokoan, Sekolah
52	4 kaki G	Jl. Mayjend M. Wiyono	Pemukiman, Pertokoan, Sekolah
53	4 kaki G	Jl. Urip Sumoharjo	Pemukiman, Pertokoan, Sekolah
54	4 kaki G	Jl. Kesatrian	Pemukiman, Pertokoan, Sekolah



4.2.2 Data Sekunder

a. Jumlah Penduduk Kota Malang

Data jumlah penduduk Kota Malang ini diambil dari Badan Pusat Statistik Kota Malang seperti ditunjukkan pada Tabel 4.5 di bawah:

Tabel 4.5 Jumlah Penduduk Kota Malang

KELURAHAN		PENDUDUK		
		JENIS KELAMIN		TOTAL
		LAKI-LAKI	PEREMPUAN	
010	KEC. KEDUNGKANDANG	86.849	87.628	174.477
001	ARJOWINANGUN	4.412	4.471	8.883
002	TLOGOWARU	2.856	2.780	5.636
003	WONOKOYO	2.808	2.771	5.579
004	BUMIAYU	7.368	7.225	14.593
005	BURING	5.334	5.468	10.802
006	MERGOSONO	8.731	8.714	17.445
007	KOTALAMA	14.902	14.708	29.610
008	KEDUNGKANDANG	4.982	4.832	9.814
009	SAWOJAJAR	12.056	12.633	24.689
010	MULYOOREJO	9.190	9.560	18.750
011	LESANPURO	8.776	9.095	17.871
012	CEMOROKANDANG	5.434	5.371	10.805
020	KEC. SUKUN	90.217	91.296	181.513
001	KEBONSARI	4.694	5.236	9.930
002	GADANG	8.882	8.903	17.785
003	CIPTOMULYO	6.163	6.297	12.460
004	SUKUN	8.460	8.873	17.333
005	BANDUNGREJOSARI	14.298	14.776	29.074

006	BAKALAN KRAJAN	3.703	3.553	7.256
007	MULYOOREJO	6.567	6.406	12.973
008	BANDULAN	7.627	7.619	15.246
009	TANJUNGREJO	12.877	13.041	25.918
010	PISANG CANDI	7.521	7.930	15.451
011	KARANG BESUKI	9.425	8.662	18.087

030	KEC. KLOJEN	50.451	55.456	105.907
001	KASIN	5.737	6.539	12.276
002	SUKOHARJO	3.996	4.281	8.277
003	KIDULDALEM	3.031	3.086	6.117
004	KAUMAN	4.327	4.608	8.935
005	BARENG	7.046	7.326	14.372
006	GADINGKASRI	5.299	5.781	11.080
007	ORO-ORO DOWO	5.308	6.162	11.470
008	KLOJEN	2.528	3.042	5.570
009	RAMPAL CELAKET	2.785	3.047	5.832
010	SAMAAN	4.799	5.149	9.948
011	PENANGGUNGAN	5.595	6.435	12.030

040	BLIMBING	85.420	86.913	172.333
001	JODIPAN	5.775	5.763	11.538
002	POLEHAN	8.507	8.560	17.067
003	KESATRIAN	5.589	5.192	10.781
004	BUNULREJO	12.745	12.273	25.018
005	PURWANTORO	13.055	13.878	26.933
006	PANDANWANGI	13.735	13.925	27.660
007	BLIMBING	4.096	4.542	8.638
008	PURWODADI	8.486	8.776	17.262

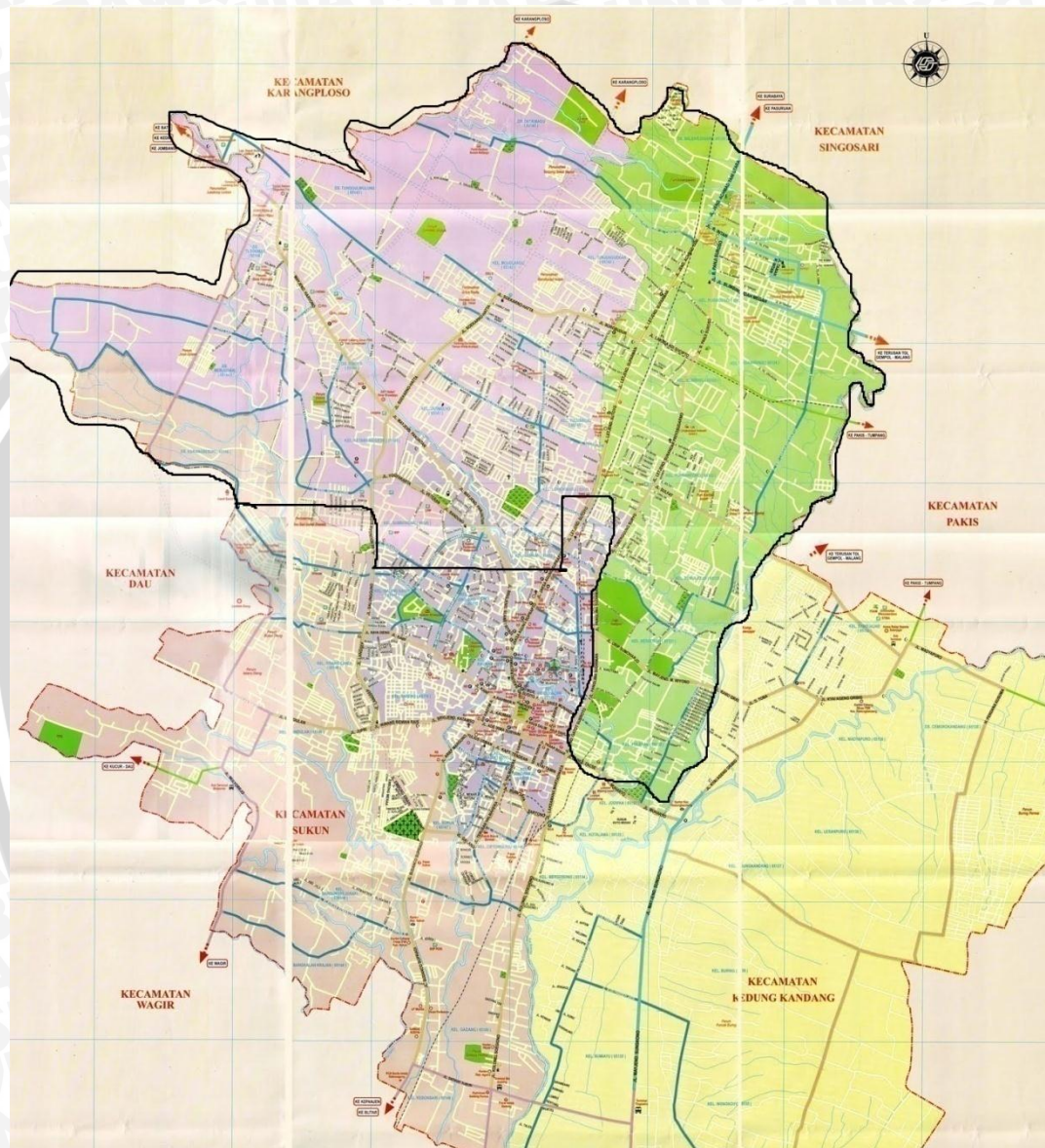
009	POLOWIJEN	5.086	5.651	10.737
010	ARJOSARI	4.451	4.427	8.878
011	BALEARJOSARI	3.895	3.926	7.821

050	LOWOKWARU	91.616	94.397	186.013
001	MERJOSARI	9.824	8.270	18.094
002	DINOYO	8.677	8.499	17.176
003	SUMBERSARI	7.168	10.491	17.659
004	KETAWANGGEDE	4.421	5.978	10.399
005	JATIMULYO	10.319	9.815	20.134
006	LOWOKWARU	8.498	9.299	17.797
007	TULUSREJO	7.723	7.663	15.386
008	MOJOLANGU	12.380	11.723	24.103
009	TUNJUNGSEKAR	7.179	7.251	14.430
010	TASIKMADU	2.909	2.767	5.676
011	TUNGGULWULUNG	3.358	3.478	6.836
012	TLOGOMAS	9.160	9.163	18.323

KOTA MALANG		404.553	415.690	820.243
--------------------	--	----------------	----------------	----------------

b. Peta Jaringan Jalan

Peta jaringan jalan ini diperlukan untuk mempermudah meninjau lokasi studi di Kota Malang Bagian Utara. Data ini didapatkan melalui website Kota Malang yang sudah ada. Peta Kota Malang seperti ditunjukkan gambar di bawah ini



Gambar 4.1 Peta Kota Malang

4.3 Analisis Arus Jenuh di Kota Malang Bagian Utara

Dari data-data yang telah didapatkan, maka dapat dihitung untuk analisis arus jenuh untuk Kota Malang Bagian Utara. Adapun perhitungan yang dilakukan sesuai dengan persamaan (2-13) yang telah dibahas dalam bab sebelumnya.

Adapun salah satu contoh simpang 3-kaki jalan Laksda Sucipto, setelah dianalisis didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 4.6 sampai dengan Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.6 Simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman– jalan Laksda Sucipto
Simpang A kaki pendekat jalan Letjend Suparman– jalan Laksda Sucipto(tanpa Countdown timer)

Time Periode (detik)		Traffic Flow (Veh)				Traffic Flow (Smp)				Arus Jenuh
		LV	HV	MC	M	LV	HV	MC	M	
0,0	6,0	5	0	124	129	5	0	24,8	29,8	1,49 (smp/6detik)
6,0	12,0	30	5	215	250	30	6,5	43	79,5	3,975 (smp/6detik)
12,0	18,0	42	7	179	228	42	9,1	35,8	86,9	4,345 (smp/6detik)
18,0	24,0	33	0	72	105	33	0	14,4	47,4	2,37 (smp/6detik)
Σ					712	Σ				243,6
						max				86,9

$$S_{0,0-6,0} = \frac{M_1}{20}$$

$$= \frac{29,8}{20}$$

$$= 1,49 \text{ smp/6detik}$$

Nilai M_1 didapatkan dengan cara menjumlahkan seluruh kendaraan yang lewat setelah dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp).

Untuk mencari nilai Arus Jenuh (S), rumus yang digunakan adalah sama seperti rumus di atas, maka didapatkan hasil serta grafik seperti gambar di bawah ini:

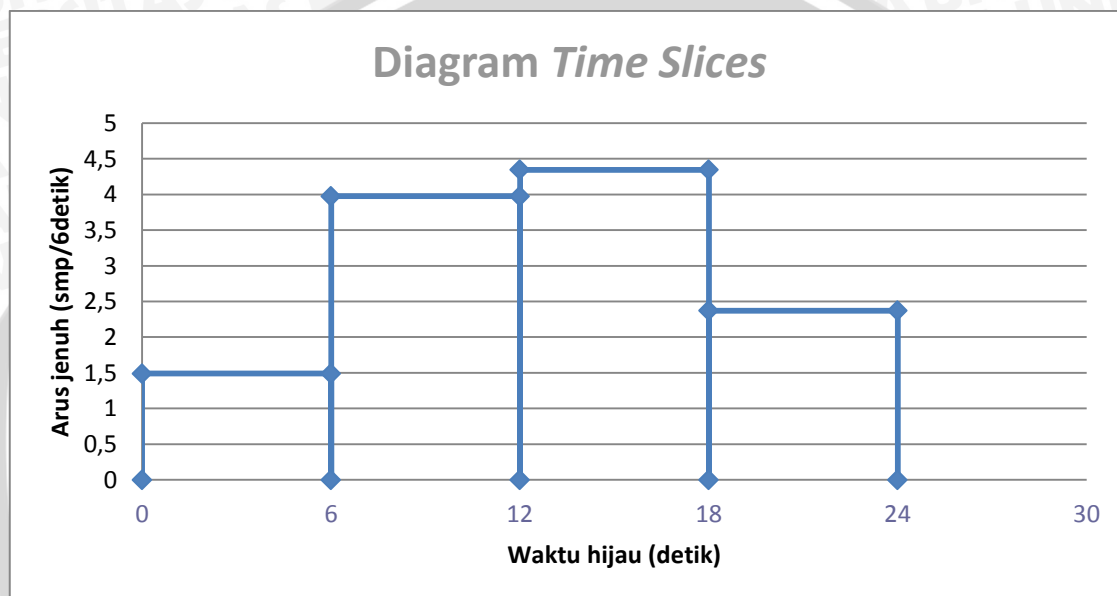
$$S_{0.0-6.0} = 1,49 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{6.0-12.0} = 3,975 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{12.0-18.0} = 4,345 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{18.0-24.0} = 2,37 \text{ smp/6detik}$$

Maka didapatkan grafik:

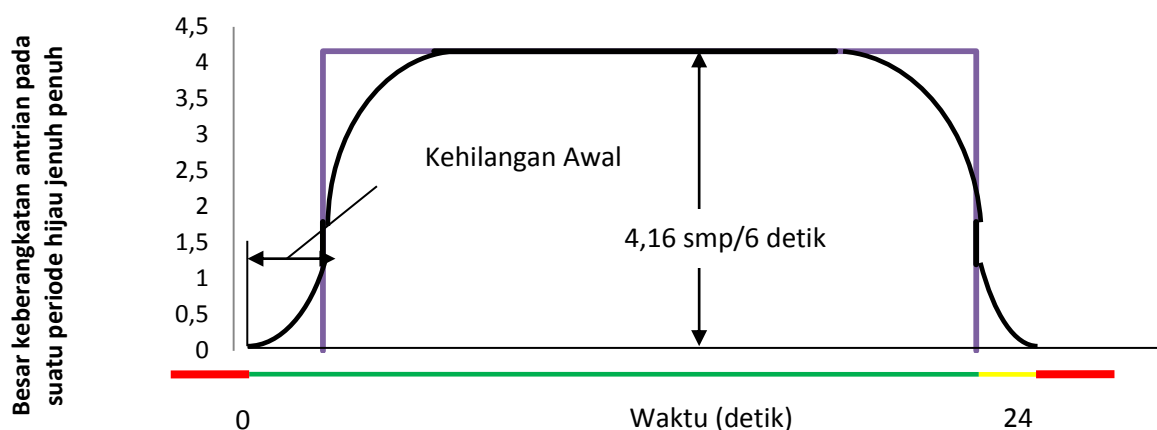


Gambar 4.3a Grafik Arus jenuh Simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman–jalan Laksda Sucipto

$$\text{Maka nilai } S = \frac{S_{6.0-12.0} + S_{12.0-18.0}}{2} = \frac{3,975 + 4,375}{2} = 4,16 \frac{\text{SMP}}{6\text{detik}} = 2496 \text{ Smp/jam}$$

Dari perhitungan di atas dapat dibuat model dasar untuk arus jenuh Simpang 3-kaki jalan Laksda Sucipto seperti pada Gambar 4.3b berikut:

Diagram *Time Slices*



Keterangan :

— = Lampu merah

— = Lampu hijau

— = Lampu kuning

Gambar 4.3b Tren grafik model dasar Arus Jenuh Simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman– jalan Laksda Sucipto

Persamaan (1)

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

Nilai faktor-faktor penyesuaian :

- Faktor penyesuaian ukuran Kota Malang (F_{CS}), dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.6. Berdasarkan hasil SP Badan Pusat Statistik Kota Malang, jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2010 sebesar 820.243 jiwa ukuran kota (0,5-1,0 juta jiwa), maka di dapatkan nilai $F_{CS} = 0,94$
- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{SF}), dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.5, dengan nilai $P_{UM} = 0,007$, tingkat hambatan samping sedang dan tipe lingkungan jalan komersial serta tipe fase terlindung, maka didapatkan nilai dengan cara interpolasi:

Pada rasio kendaraan tak bermotor 0,00 nilai $F_{SF} = 0,94$, sedangkan pada rasio kendaraan tak bermotor 0,05 nilai $F_{SF} = 0,92$

$$F_{SF} = 0,94 - (0,007 - 0) \times (0,94 - 0,92) = 0,93986$$

- c. Faktor penyesuaian kelandaian (F_G), karena persimpangan ini tidak terdapat tanjakan maupun turunan, maka nilainya = 0. Sehingga nilai F_G dapat menggunakan kurva pada Gambar 2.2 sebesar 1.
- d. Faktor penyesuaian parkir (F_P), karena $W_A = 9,2 \text{ m}$, maka dari Gambar 2.3 , di dapat nilai $F_P = 1$.
- e. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), untuk pendekat tipe O atau terlawan, maka $F_{LT} = 1$

Maka untuk mencari nilai S_0 sebagai berikut:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT}$$

$$2496 = S_0 \times 0,94 \times 0,93986 \times 1 \times 1 \times 1$$

$$S_0 = \frac{2496}{0,88347} = 2825,2284 \text{ SMP } 3,3\text{m/Jam}$$



Tabel 4.7 Simpang A: simpang 3-kaki jalan jalan Laksda Sucipto - Letjend Suparman

Simpang A kaki pendekat Letjend Suparman- jalan Laksda Sucipto (Tanpa Countdown timer)

Time Periode (detik)		Traffic Flow (Veh)				Traffic Flow (Smp)				Arus Jenuh
		LV	HV	MC	M	LV	HV	MC	M	
0,0	6,0	10	0	129	139	10	0	25,8	35,8	1,79 (smp/6detik)
6,0	12,0	58	0	202	260	58	0	40,4	98,4	4,92 (smp/6detik)
12,0	16,0	50	0	65	115	50	0	13	63	3,15 (smp/4detik)
					Σ					Σ
					514					197,2
										max
										98,4

$$S_{0,0-6,0} = \frac{M_1}{20}$$

$$= \frac{35,8}{20}$$

$$= 1,79 \text{ smp/6detik}$$

Nilai M_1 didapatkan dengan cara menjumlahkan seluruh kendaraan yang lewat setelah dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp).

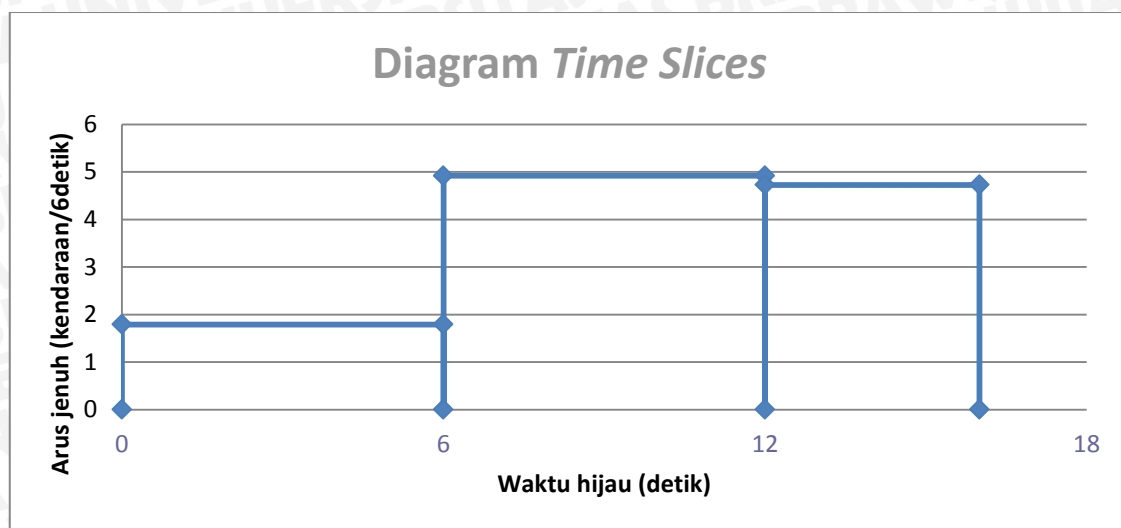
Untuk mencari nilai Arus Jenuh (S), rumus yang digunakan adalah sama seperti rumus di atas, maka didapatkan hasil serta grafik seperti gambar di bawah ini:

$$S_{0,0-6,0} = 1,79 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{6,0-12,0} = 4,92 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{12,0-16,0} = 3,15 \text{ smp/4detik} = 3,15 / (4/6) = 4,73 \text{ smp/6detik}$$

Maka didapatkan grafik :

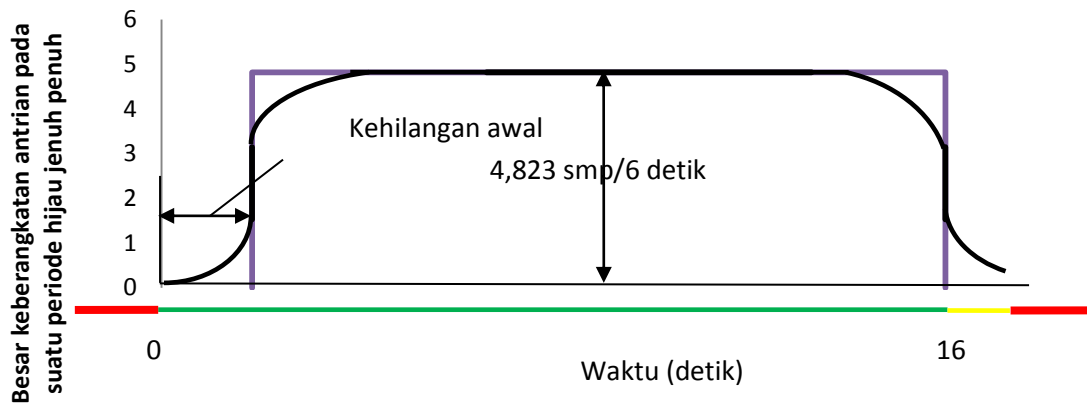


Gambar 4.3a Grafik Arus Jenuh Simpang A: simpang 3-kaki jalan Laksda Sucipto – jalan Letjend Suparman

$$\text{Maka nilai } S = \frac{S_{6.0-12.0} + S_{12.0-16.0}}{2} = \frac{4.92 + 4.73}{2} = 4.823 \frac{\text{SMP}}{6\text{detik}} = 2893,5 \text{ Smp/jam}$$

Dari perhitungan di atas dapat dibuat model dasar untuk arus jenuh Simpang 3-kaki jalan Laksda Sucipto seperti pada Gambar 4.2b berikut:

Diagram *Time Slices*



Keterangan :

— = Lampu merah

— = Lampu hijau

— = Lampu kuning

Gambar 4.3b Tren grafik model dasar Arus Jenuh Simpang A: simpang 3-kaki jalan Laksda Sucipto - Letjend Suparman

Persamaan (1)

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

Nilai factor-faktor penyesuaian :

- Faktor penyesuaian ukuran Kota Malang (F_{CS}), dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.6. Berdasarkan hasil SP Badan Pusat Statistik Kota Malang, jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2010 sebesar 820.243 jiwa ukuran kota (0,5-1,0 juta jiwa), maka didapatkan nilai $F_{CS} = 0,94$
- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{SF}), dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.5, dengan nilai $P_{UM} = 0,009$, tingkat hambatan samping sedang dan tipe lingkungan jalan komersial serta tipe fase terlindung, maka didapatkan nilai dengan cara interpolasi:

Pada rasio kendaraan tak bermotor 0,00 nilai $F_{SF} = 0,94$, sedangkan pada rasio kendaraan tak bermotor 0,05 nilai $F_{SF} = 0,92$

$$F_{SF} = 0,94 - (0,009 - 0) \times (0,94 - 0,92) = 0,93982$$

- c. Faktor penyesuaian kelandaian (F_G), karena persimpangan terdapat tanjakan, dengan persentase 1,2%, sehingga nilai F_G dapat menggunakan kurva pada Gambar 2.2 sebesar 0,98.
- d. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), untuk pendekat tipe O atau terlawan, maka $F_{LT} = 1$

Maka untuk mencari nilai S_0 sebagai berikut:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_{LT}$$

$$2893,5 = S_0 \times 0,94 \times 0,93982 \times 0,98 \times 1$$

$$S_0 = \frac{2893,5}{0,8658} = 3342,142 \text{ SMP } 3,6\text{m/Jam}$$



Tabel 4.8 Simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman arah utara – jalan Letjend Suparman arah selatan

Simpang A kaki pendekat jalan Laksda Sucipto– jalan Letjend Suparman (menggunakan Countdown timer)

Time Periode (detik)		Traffic Flow (Veh)				Traffic Flow (smp)				Arus Jenuh
		LV	HV	MC	M	LV	HV	MC	M	
0,0	6,0	51	0	255	306	51	0	51	102	5,1 (smp/6detik)
6,0	12,0	94	1	338	433	94	1,3	67,6	162,9	8,145 (smp/6detik)
12,0	18,0	83	1	339	423	83	1,3	67,8	152,1	7,605 (smp/6detik)
18,0	24,0	73	0	377	450	73	0	75,4	148,4	7,42 (smp/6detik)
24,0	30,0	77	1	333	411	77	1,3	66,6	144,9	7,245 (smp/6detik)
30,0	36,0	85	0	271	356	85	0	54,2	139,2	6,96 (smp/6detik)
36,0	38,0	43	1	99	143	43	1,3	19,8	64,1	3,205 (smp/2detik)
Σ					2379	Σ				849,5
						max				162,9

$$S_{0,0-6,0} = \frac{M_1}{20}$$

$$= \frac{102}{20}$$

$$= 5,1 \text{ smp/6detik}$$

Nilai M_1 didapatkan dengan cara menjumlahkan seluruh kendaraan yang lewat setelah dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp).

Untuk mencari nilai Arus Jenuh (S), rumus yang digunakan adalah sama seperti rumus di atas, maka didapatkan hasil serta grafik seperti Gambar 4.4a dan Gambar 4.4b di bawah ini:

$$S_{0,0-6,0} = 5,1 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{6,0-12,0} = 8,145 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{12,0-18,0} = 7,605 \text{ smp/6detik}$$

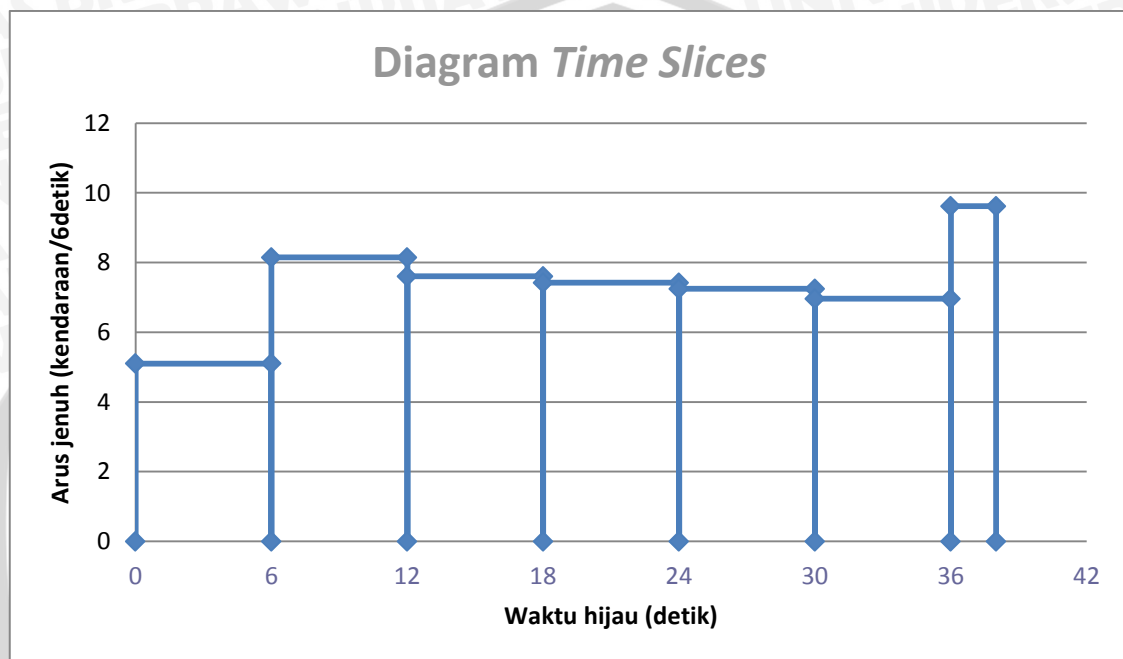
$$S_{18,0-24,0} = 7,42 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{24.0-30.0} = 7,245 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{30.0-36.0} = 6,96 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{36.0-38.0} = 3,205 \text{ smp/2detik} = 3,205 / (2/6) = 9,62 \text{ smp/6detik}$$

Maka didapatkan grafik :



Gambar 4.4a Grafik Arus Jenuh Simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman–jalan Letjend Suparman

$$\text{Maka nilai } S = \frac{S_{6.0-12.0} + S_{12.0-18.0} + S_{18.0-24.0} + S_{24.0-30.0} + S_{30.0-36.0}}{5}$$

$$= \frac{8,145 + 7,605 + 7,42 + 7,245 + 6,96}{5} = 7,475 \frac{\text{SMP}}{6\text{detik}} = 4485 \text{ Smp/jam}$$

Karena pada simpang ini terdapat tambahan akhir, maka waktu untuk akhir bertambah menjadi:

$$X_1 \times Y_1 = X_2 \times Y_2$$

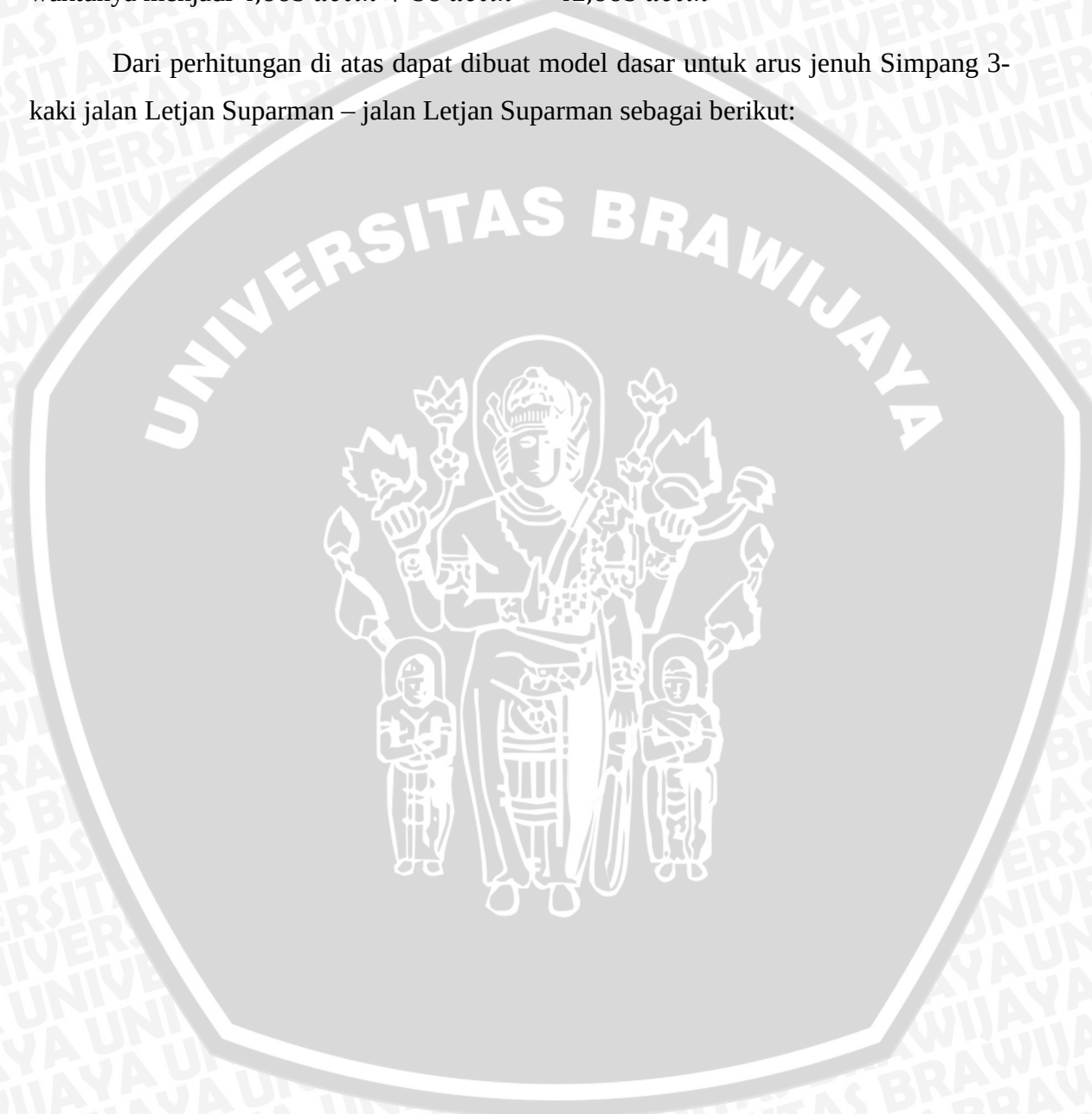
$$\frac{X_1 \times Y_1}{Y_2} = X_2$$

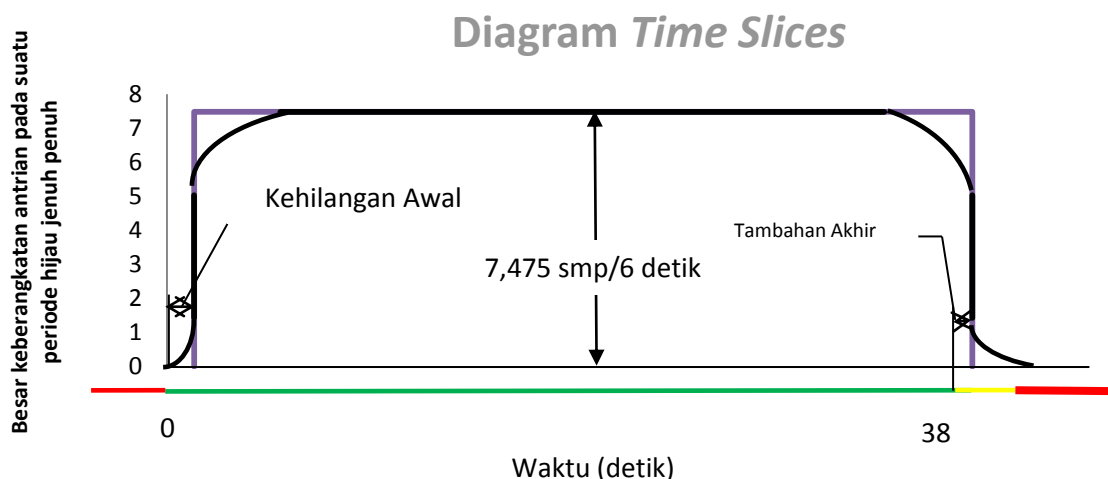
$$\frac{6 \times 7,475}{9,62} = X_2$$

$$4,665 \text{ detik} = X_2$$

Dari perhitungan di atas terjadi tambahan akhir sebesar *4,665 detik*, maka waktunya menjadi $4,665 \text{ detik} + 38 \text{ detik} = 42,665 \text{ detik}$

Dari perhitungan di atas dapat dibuat model dasar untuk arus jenuh Simpang 3-kaki jalan Letjan Suparman – jalan Letjan Suparman sebagai berikut:





Keterangan :

— = Lampu merah

— = Lampu hijau

— = Lampu kuning

Gambar 4.4b Tren grafik model dasar Arus Jenuh Simpang A: simpang 3-kaki jalan Letjend Suparman– jalan Letjend Suparman

Persamaan (1)

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

Nilai factor-faktor penyesuaian :

- Faktor penyesuaian ukuran Kota Malang (F_{CS}), dapat di tentukan menggunakan Tabel 2.6. Berdasarkan hasil SP Badan Pusat Statistik Kota Malang, jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2010 sebesar 820.243 jiwa ukuran kota (0,5-1,0 juta jiwa), maka di dapatkan nilai $F_{CS} = 0,94$
- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{SF}), dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.5,dengan nilai $P_{UM} = 0,004$, tingkat hambatan samping sedang dan tipe lingkungan jalan komersial serta tipe fase terlindung, maka didapatkan nilai dengan cara interpolasi:

Pada rasio kendaraan tak bermotor 0,00 nilai $F_{SF} = 0,94$, sedangkan pada rasio kendaraan tak bermotor 0,05 nilai $F_{SF} = 0,92$

$$F_{SF} = 0,94 - (0,004 - 0) \times (0,94 - 0,92) = 0,93992$$

- c. Faktor penyesuaian kelandaian (F_G), karena persimpangan ini tidak terdapat tanjakan maupun turunan, maka nilainya = 0. Sehingga nilai F_G dapat menggunakan kurva pada Gambar 2.2 sebesar 1.
- d. Faktor penyesuaian parkir (F_P), karena $W_A = 6,4$ m, jarak garis henti kendaraan parkir pertama = 2 m, maka menggunakan Rumus:

$$F_P = \left(\frac{L_P}{3} - (W_A - 2) \times \left(\frac{L_P}{3} - g \right) / W_A \right) / g$$

$$F_P = \left(\frac{2}{3} - (6,4 - 2) \times \left(\frac{2}{3} - 38 \right) / 6,4 \right) / 38$$

$$F_P = 0,69$$

- e. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), untuk pendekat tipe P atau terlindung, maka menggunakan rumus :

$$P_{LT} = \left(\frac{Q_{LT}}{Q_{Pendekat}} \right)$$

$$P_{LT} = \frac{30}{489,5}$$

$$P_{LT} = 0,0353$$

$$F_{LT} = 1 - P_{LT} \times 0,16$$

$$F_{LT} = 1 - 0,0353 \times 0,16$$

$$F_{LT} = 0,99435$$

Maka untuk mencari nilai S_0 sebagai berikut:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT}$$

$$4485 = S_0 \times 0,94 \times 0,93992 \times 1 \times 0,69 \times 0,99435$$

$$S_0 = \frac{4485}{0,606} = 7398,699 \text{ smp } 6,4\text{m/Jam}$$



Tabel 4.9 Simpang F : simpang 4-kaki jalan Panglima Sudirman arah utara – jalan Panglima Sudirman arah selatan

Simpang F kaki pendekat jalan Panglima Sudirman - jalan Pattimura – jalan Urip Sumoharjo (ada Countdown timer)

Time Periode (detik)		Traffic Flow (Veh)				Traffic Flow (smp)				Arus Jenuh
		LV	HV	MC	M	LV	HV	MC	M	
0,0	6,0	45	11	179	235	45	14,3	35,8	95,1	4,755 (smp/6detik)
6,0	12,0	68	20	153	241	68	26	30,6	124,6	6,23 (smp/6detik)
12,0	18,0	79	17	162	258	79	22,1	32,4	133,5	6,675 (smp/6detik)
18,0	24,0	77	13	185	275	77	16,9	37	130,9	6,545 (smp/6detik)
24,0	30,0	81	15	140	236	81	19,5	28	128,5	6,425 (smp/6detik)
30,0	36,0	89	10	151	250	89	13	30,2	132,2	6,61 (smp/6detik)
36,0	42,0	90	20	137	247	90	26	27,4	143,4	7,17 (smp/6detik)
Σ					1742	Σ	888,2			
						max	133,5			

$$S_{0,0-6,0} = \frac{M_1}{20}$$

$$= \frac{95,1}{20}$$

$$= 4,755 \text{ smp/6detik}$$

Nilai M_1 didapatkan dengan cara menjumlahkan seluruh kendaraan yang lewat setelah dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp).

Untuk mencari nilai Arus Jenuh (S), rumus yang digunakan adalah sama seperti rumus di atas, maka didapatkan hasil serta grafik seperti Gambar 4.5a dan Gambar 4.5b di bawah ini:

$$S_{0,0-6,0} = 4,755 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{6,0-12,0} = 6,23 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{12,0-18,0} = 6,675 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{18,0-24,0} = 6,545 \text{ smp/6detik}$$

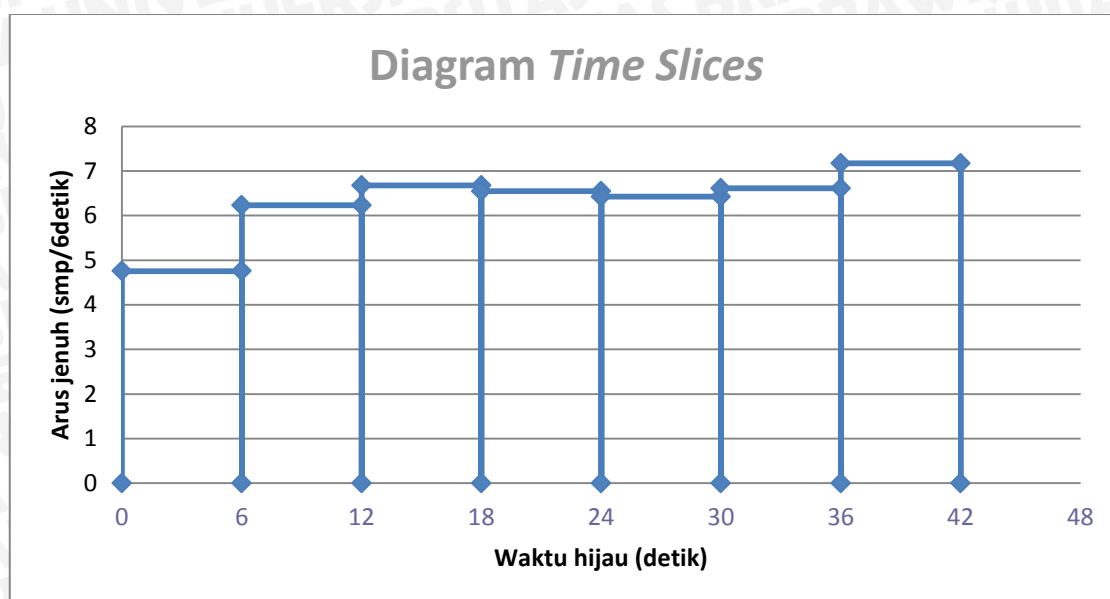
$$S_{24.0-30.0} = 6,425 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{30.0-36.0} = 6,61 \text{ smp/6detik}$$

$$S_{36.0-42.0} = 7,17 \text{ smp/6detik}$$



Maka didapatkan grafik:



Gambar 4.5a Grafik Arus Simpang F : simpang 4-kaki jalan Jalan Panglima Sudirman arah utara – jalan Panglima Sudirman arah selatan

$$\begin{aligned}
 \text{Maka nilai } S &= \frac{S_{6.0-12.0} + S_{12.0-18.0} + S_{18.0-24.0} + S_{24.0-30.0} + S_{30.0-36.0} + S_{36.0-42.0}}{6} \\
 &= \frac{6,23 + 6,675 + 6,545 + 6,425 + 6,61 + 7,17}{6} = 6,609 \frac{SMP}{6detik} \\
 &= 3965,5 \text{ Smp/jam}
 \end{aligned}$$

Karena pada simpang ini terdapat tambahan akhir, maka waktu untuk akhir bertambah menjadi:

$$X_1 \times Y_1 = X_2 \times Y_2$$

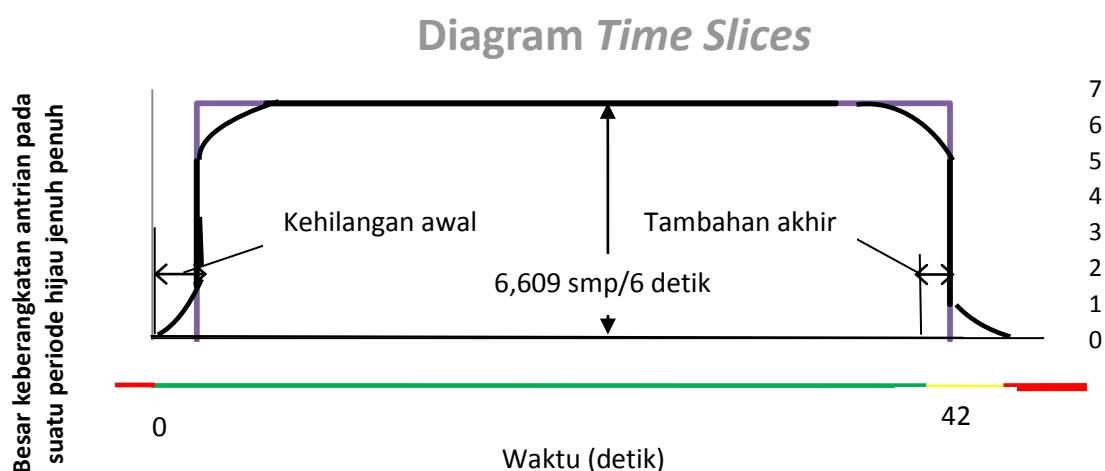
$$\frac{X_1 \times Y_1}{Y_2} = X_2$$

$$\frac{6 \times 6,609}{7,17} = X_2$$

$$5,531 \text{ detik} = X_2$$

Dari perhitungan di atas terjadi tambahan akhir sebesar 4,665 detik, maka waktunya menjadi 5,531 detik + 42 detik = 47,531 detik

Dari perhitungan di atas dapat dibuat model dasar untuk arus jenuh Simpang kaki 4 di jalan Panglima Sudirman – jalan Panglima Sudirman dari arah Arjosari sebagai berikut:



Keterangan :

— = Lampu merah

— = Lampu hijau

— = Lampu kuning

Gambar 4.5b Tren grafik model dasar Arus Jenuh kaki simpang jalan Panglima Sudirman – Jalan Panglima Sudirman dari arah arjosari

Persamaan (1)

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

Nilai faktor-faktor penyesuaian :

1. Faktor penyesuaian ukuran Kota Malang (F_{CS}), dapat di tentukan menggunakan Tabel 2.6. Berdasarkan hasil SP Badan Pusat Statistik Kota Malang, jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2010 sebesar 820.243 jiwa ukuran kota (0,5-1,0 juta jiwa), maka di dapatkan nilai $F_{CS} = 0,94$
2. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{SF}), dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.5, dengan nilai $P_{UM} = 0,00133$ tingkat hambatan samping sedang dan tipe lingkungan jalan komersial serta tipe fase terlindung, maka didapatkan nilai dengan cara interpolasi:

Pada rasio kendaraan tak bermotor 0,00 nilai $F_{SF} = 0,94$, sedangkan pada rasio kendaraan tak bermotor 0,05 nilai $F_{SF} = 0,89$

$$F_{SF} = 0,94 - (0,00133 - 0,00)x (0,94 - 0,92) = 0,9399$$

3. Faktor penyesuaian kelandaian (F_G), karena persimpangan ini tidak terdapat tanjakan maupun turunan, maka nilainya = 0. Sehingga nilai F_G dapat menggunakan kurva pada Gambar 2.2 sebesar 1.

4. Faktor penyesuaian parkir (F_P), karena $W_A = 6,5 m$, maka dari Gambar 2.3 , di dapat nilai $F_P = 1$.

5. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), untuk pendekat tipe O atau terlawan, maka $F_{LT} = 1$

6. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}), untuk pendekat tipe P atau terindung, maka menggunakan rumus :

$$P_{RT} = \left(\frac{Q_{RT}}{Q_{Pendekat}} \right)$$

$$P_{RT} = \frac{1550}{3965,5}$$

$$P_{RT} = 0,3909$$

$$F_{RT} = 1 + P_{RT} \times 0,26$$

$$P_{RT} = 1 + 0,3909 \times 0,26$$

$$F_{RT} = 1,102$$

Maka untuk mencari nilai S_0 sebagai berikut:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT}$$

$$3965,5 = S_0 \times 0,94 \times 0,9399 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1,102$$

$$S_0 = \frac{3965,5}{0,97362} = 4082,6296 \text{ smp } 4,5m/Jam$$

Untuk keseluruhan hasil arus jenuh pada kaki simpang di Kota Malang Bagian Utara, didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.15 berikut:



4.4 Kajian Arus Jenuh berdasarkan MKJI 1997 terhadap Kondisi Riil Arus Jenuh Di Kota Malang Bagian Utara

Dari perbandingan pada Tabel 4.16, dapat dikaji bahwa antara arus jenuh di dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan kondisi riil arus Jenuh di Kota Malang bagian Utara tidak sesuai. Di dalam MKJI 1997 disebutkan bahwa nilai arus jenuh So/m yaitu 600 smp/jam, namun setelah dianalisa, didapatkan bahwa Kondisi arus jenuh di kota Malang Bagian Utara bervariasi pada setiap kaki simpangannya. Pada Tabel 4.16 tersebut dapat dilihat bahwa kondisi riil Arus jenuh di Kota Malang Bagian Utara yang terjadi adalah 300 smp/jam/m sampai dengan 1600 smp/jam/m. Pada setiap simpang 3 kaki dan simpang 4 kaki mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, hal ini di antaranya dipengaruhi oleh, faktor belok kanan, faktor belok kiri, faktor parkir, lebar jalan, lebar bahu jalan dan faktor hambatan samping.

Namun, ada beberapa lokasi di Kota Malang Bagian Utara ini yang kondisi riil arus jenuhnya sesuai dengan MKJI 1997 yaitu:

- ✓ Simpang 4 kaki
 - Jalan Bendungan Sigura-gura
 - Jalan Laksda Sucipto arah barat
 - Jalan Sunandar Priyo Sudarmo
 - Jalan Tumenggung Suryo
 - Jalan Letjend. Sutoyo
 - Jalan Sulfat
 - Jalan Pasar Besar
- ✓ Simpang 3 kaki
 - Jalan Letjend S.parman Arah selatan
 - Jalan Letjend S.parman Arah utara
 - Jalan Raden Panji Suroso Arah Utara

4.5 Desain Kriteria Alternatif Arus Jenuh Kota Malang Bagian utara

Desain kriteria alternatif arus jenuh Kota Malang bagian utara yang dimaksud disini adalah bertujuan untuk mencari penyebab terjadinya ketidaksesuaian arus jenuh di Kota Malang bagian utara terhadap Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa arus jenuh di Kota Malang Bagian Utara terjadi dikarenakan beberapa hal, yaitu hubungan antara faktor hambatan samping (F_{SF}), W_e keluar, W_{emasuk} , lebar bahu jalan masuk, lebar bahu jalan keluar, terhadap Arus Jenuh Dasar (S_0) per meter. Untuk mengetahui hubungan tersebut.

Berdasarkan data penelitian yang didapatkan, maka untuk mengetahui adanya hubungan antara W_e masuk, lebar bahu jalan W_e masuk, W_e keluar, lebar bahu jalan W_e keluar, dibandingkan dengan arus jenuh dasar/m (smp/jam), dapat dilakukan analisis menggunakan *Regresi*, dimana untuk perlakuan terdiri dari W_e masuk, lebar bahu jalan W_e masuk, W_e keluar, lebar bahu jalan W_e keluar, dibandingkan dengan arus jenuh dasar/m (smp/jam). Salah satu cara untuk mencari regresi dapat menggunakan program, salah satu caranya dengan menggunakan program minitab. Dengan menggunakan program minitab kita dapat mencari regresi permasalahan berikut:

Tabel 4.10 Data arus jenuh dasar dan data geometrik

N o	Simp ang	Nama Jalan	Arus Jenuh Dasar / m (smp/jam)	W_e Masuk (m)	Bahu Jalan W_e Masuk Yang Terpakai (m)	W_e Keluar (m)	Bahu Jalan W_e Keluar Yang Terpakai (m)
1	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah selatan	856,1 30 SMP/J am	3,3	0,0	5,8	0,0
2	3 kaki A	Jl Laksda Sucipto	928,3 73 SMP/J am	3,6	0,0	3,6	0,0
3	3 kaki A	Jl. Letj Suparman arah utara	1173, 370 SMP/J am	6,4	1,0	4,5	0,0
4	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara lurus	463,9 33 SMP/J am	5,4	0,0	7,0	0,0

5	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah utara belok kanan	377,611	SMP/Jam	2,5	0,0	4,7	0,0
6	3 kaki B	Jl. Letjend Sutoyo arah selatan	369,460	SMP/Jam	9,2	0,0	7,9	0,0
7	3 kaki C	Jl MT. Haryono arah timur	1617,568	SMP/Jam	3,3	0,5	3,3	1,5
8	3 kaki C	Jl Gajayana	300,590	SMP/Jam	5,7	0,0	7,7	0,0
9	3 kaki C	Jl. MT. Haryono arah barat	881,325	SMP/Jam	2,2	0,0	2,2	0,0
10	3 kaki D	Jl. Pang. Sudirman arah selatan	808,044	SMP/Jam	3,8	0,0	3,7	0,0
11	3 kaki D	Jl. Panglima Sudirman arah utara	671,252	SMP/Jam	2,9	0,0	2,9	0,0
12	3 kaki D	Jl. Dr. Cipto	767,180	SMP/Jam	5,1	0,0	5,1	2,0
13	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah selatan	566,294	SMP/Jam	9,2	0,0	5,6	0,0
14	3 kaki E	Jl. Borobudur	1064,011	SMP/Jam	2,4	0,0	4,0	0,0
15	3 kaki E	Jl. Letjen S. Parman arah utara	635,250	SMP/Jam	4,0	0,0	3,9	0,0
16	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah selatan	496,388	SMP/Jam	3,5	0,0	3,5	0,0
17	3 kaki F	Jl Letjend Sutoyo arah utara	763,213	SMP/Jam	4,8	0,0	3,8	0,0
18	3 kaki F	Jl Ciliwung	486,876	SMP/Jam	5,2	0,0	3,3	0,0
19	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan	958,907	SMP/Jam	2,5	0,0	2,5	0,0
20	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah selatan belok kanan	738,796	SMP/Jam	2,5	0,0	2,5	0,0
21	3 kaki G	Jl Raden Panji Suroso arah utara	601,943	SMP/Jam	5,0	0,0	5,0	0,0
22	3 kaki H	Jl Achmad Yani Utara	439,707	SMP/Jam	5,7	0,0	3,3	0,0
23	3 kaki H	Jl Achmad Yani	1224,068	SMP/Jam	2,9	0,0	2,9	0,0
24	3 kaki H	Jl Raden Intan	381,507	SMP/Jam	7,0	0,0	3,7	0,0
25	4 kaki A	Jl Sulfat	604,039	SMP/Jam	6,4	0,0	2,6	0,0
26	4 kaki A	Jl Sunandar Priyo Sudarmo	934,224	SMP/Jam	3,2	0,0	3,7	0,0
27	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo	589,845	SMP/Jam	2,9	0,0	5,2	0,0
28	4 kaki A	Jl Tumenggung Suryo belok kanan	1011,608	SMP/Jam	2,8	0,0	3,2	0,0
29	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah utara	994,534	SMP/Jam	6,0	0,0	4,4	0,0
30	3 kaki I	Jl R. Panji Suroso arah selatan	505,976	SMP/Jam	6,1	0,0	5,7	0,0
31	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah timur	454,573	SMP/Jam	6,0	1,0	5,6	0,0
32	4 kaki B	Jalan L. A Sucipto arah barat	560,270	SMP/Jam	5,8	0,0	5,7	0,0
33	4 kaki B	Jl. R. Panji Suroso	674,741	SMP/Jam	7,4	0,0	6,9	0,0
34	4 kaki B	Jl. Sunandar	588,047	SMP/Jam	6,6	0,0	6,1	0,0

35	4 kaki C	Jl. Jend. Gatot Subroto	366,174	SMP/Jam	5,8	0,0	5,8	0,0
36	4 kaki C	Jl. Laks. Martadinata	369,816	SMP/Jam	7,9	0,0	7,9	0,0
37	4 kaki C	Jl. Pasar Besar	644,551	SMP/Jam	4,4	0,0	3,1	0,0
38	4 kaki C	Jl. Zacse	909,903	SMP/Jam	3,1	0,0	4,0	0,0
39	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto	906,094	SMP/Jam	3,2	0,0	3,2	0,0
40	4 kaki D	Jl. Kaliurang	1170,848	SMP/Jam	4,7	0,0	4,7	0,0
41	4 kaki D	Jl. WR. Supratman	1033,486	SMP/Jam	4,3	0,4	4,3	0,0
42	4 kaki D	Jl. Agung Suprpto belok kanan	511,338	SMP/Jam	3,3	0,0	3,3	0,0
43	4 kaki D	Jl. Letjend Sutoyo	602,712	SMP/Jam	7,0	1,0	3,3	0,0
44	4 kaki E	Jl. Veteran	507,630	SMP/Jam	5,3	0,0	5,3	0,0
45	4 kaki E	Jl. Bendungan Sutami	953,871	SMP/Jam	4,0	1,5	4,0	0,0
46	4 kaki E	Jl. Sigura-gura	552,157	SMP/Jam	3,7	0,0	3,7	0,0
47	4 kaki E	Jl. Sumbersari	1664,788	SMP/Jam	3,0	0,4	4,2	0,0
48	4 kaki F	Jl. Pangl. Sudirman arah utara	905,095	SMP/Jam	4,5	0,0	3,4	0,0
49	4 kaki F	Jl. Urip Sumoharjo	769,133	SMP/Jam	6,5	0,0	4,5	0,0
50	4 kaki F	Jl. Pattimura	873,122	SMP/Jam	6,5	0,0	3,5	0,0
51	4 kaki G	Jl. Kesatrian Terusan	1360,877	SMP/Jam	3,0	0,0	3,0	0,0
52	4 kaki G	Jl. Mayjend M. Wiyono	881,365	SMP/Jam	4,2	0,0	4,2	0,0
53	4 kaki G	Jl. Urip Sumoharjo	675,348	SMP/Jam	5,2	0,0	3,2	0,0
54	4 kaki G	Jl. Kesatrian	1542,252	SMP/Jam	4,8	0,0	3,0	0,0

Kriteria pengambilan keputusan:

Jika nilai kesesuaian $< \alpha$ (1%) maka tolak H_0

Jika nilai kesesuaian $> \alpha$ (1%) maka terima H_0

Hasil pengujian analisis *Regresi* untuk nilai arus jenuh dasar pada keempat variasi lebar jalan (We masuk, lebar bahu jalan We masuk, We keluar, lebar bahu jalan We keluar) pada arus jenuh dasar dapat dilihat sebagai berikut.

Analisa Regresi: So/m terhadap We masuk (m); lebar bahu jalan

Hasil regresinya adalah sebagai berikut:

$$\text{So/m} = 1256 - (53,8 \text{ We masuk (m)} + 212 \text{ lebar bahu jalan we masuk} - 61,1 \text{ We keluar} + 183 \text{ Lebar bahu jalan We keluar})$$

Tabel 4.12 Hasil regresi hubungan arus jenuh dasar dengan We masuk, lebar bahu jalan We masuk, We keluar, lebar bahu jalan We keluar

Predictor	Koefisien	SE Coef	T	P
Konstanta	1256,0	129,3	9,71	0,000
We masuk (m)	-53,80	27,08	-1,99	0,053
lebar bahu jalan we masuk	212,1	121,7	1,74	0,088
We keluar	-61,12	33,13	-1,85	0,071
Lebar bahu jalan We keluar	183,5	112,3	1,63	0,109

$$S = 274,281 \quad R\text{-Sq} = 32,9\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 27,5\%$$

Tabel 4.13 Analisis Varian

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	1811044	452761	6,02	0,001
Residual Error	49	3686282	75230		
Total	53	5497326			

Source	DF	Seq SS
We masuk (m)	1	1056988
lebar bahu jalan we masuk	1	315413
We keluar	1	237652
Lebar bahu jalan We keluar	1	200992

Tabel 4.14 Pengamatan Khusus

Obs	We masuk (m)	So/m	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
7	3,30	1617,6	1258,0	171,4	359,6	1,68 X
12	5,10	767,2	1036,9	222,3	-269,7	-1,68 X
45	4,00	953,9	1114,4	176,5	-160,5	-0,76 X
47	3,00	1664,8	922,7	72,2	742,1	2,80R
54	4,80	1542,3	814,4	60,7	727,9	2,72R

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose *X* value gives it large leverage.

Pengaruh prediktor We masuk yang dinyatakan dengan 3 kolom pada *analysis of varian* tidak tersedia secara langsung pada keluaran MINITAB, tetapi dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$F_{\text{Wemasuk}} = \frac{1056988}{75230} = 14,05, \quad F_{3;49;0,01} = 26,45, \quad F_{\text{DAY}} < F_{3;49;0,01}$$

Keputusan:

Untuk hipotesis pertama hasilnya: We masuk, Lebar bahu jalan We masuk, We keluar, Lebar bahu jalan We keluar tidak berpengaruh terhadap arus jenuh dasar.

Dari data di atas dapat kita ambil kesimpulan faktor yang berpengaruh terhadap arus jenuh di Kota Malang Bagian Utara ialah faktor hambatan samping. Faktor hambatan samping pada penelitian ini dibagi menjadi empat bagian, yaitu faktor hambatan samping rendah, faktor hambatan samping sedang, faktor hambatan samping tinggi, faktor hambatan samping sangat tinggi. Pada Tabel 4.19 telah dirancang hambatan samping yang ideal untuk Kota Malang Bagian Utara, yaitu sebagai berikut:



Dari Tabel 4.15 telah dikelompokkan sesuai dengan hasilnya, untuk faktor hambatan samping rendah diambil rata-rata dari hasil 300-600, untuk faktor hambatan samping sedang diambil rata-rata dari hasil 600-700, untuk faktor hambatan samping tinggi diambil rata-rata dari hasil 600-1000 dan untuk faktor hambatan samping sangat tinggi diambil rata-rata dari hasil $1000 <$. Berikut hasil faktor hambatan samping yang sesuai untuk Kota Malang Bagian Utara. Untuk faktor hambatan samping rendah didapatkan hasil rata-rata sebesar 1,263, untuk faktor hambatan samping sedang didapatkan hasil rata-rata sebesar 0,9695, untuk faktor hambatan samping tinggi didapatkan hasil rata-rata sebesar 0,7593 dan untuk faktor hambatan samping sangat tinggi didapatkan hasil rata-rata sebesar 0,481. Pada Tabel 4.20 dapat dilihat perbandingan nilai faktor penyesuaian hambatan samping yang terdapat pada MKJI 1997 dengan nilai faktor hambatan samping yang baru hasil analisa terhadap kondisi Arus Jenuh di Kota Malang Bagian Utara

