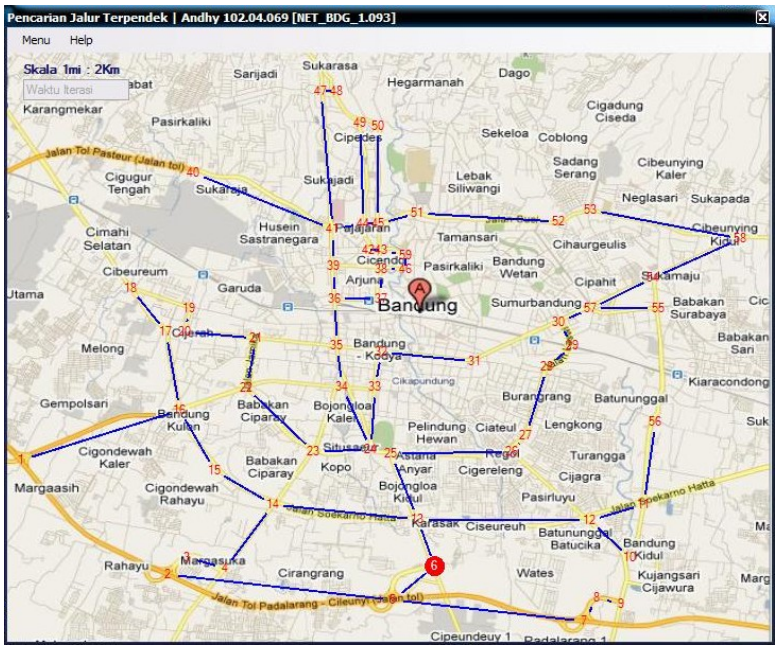
BAB IV
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Tampilan Program dengan adanya *path tree*

Perancangan pencarian jalur terpendek ini adalah dengan membuat suatu *path tree* yang digunakan untuk mengurangi waktu iterasi. Selain itu juga fungsi *path tree* disini untuk memudahkan dalam pencarian jalur terpendek. *Path tree* bisa berkembang sesuai dengan jumlah node yang digunakan. Pada tugas akhir ini node yang digunakan adalah sebanyak 59 node dengan 81 edge. Jumlah tersebut didapat dari banyaknya persimpangan jalan yang terdapat pada peta. Node ditempatkan di setiap persimpangan jalan dan pada titik – titik yang dianggap perlu. Berikut adalah contoh tampilan dari *path tree* dengan node asal adalah node 6.

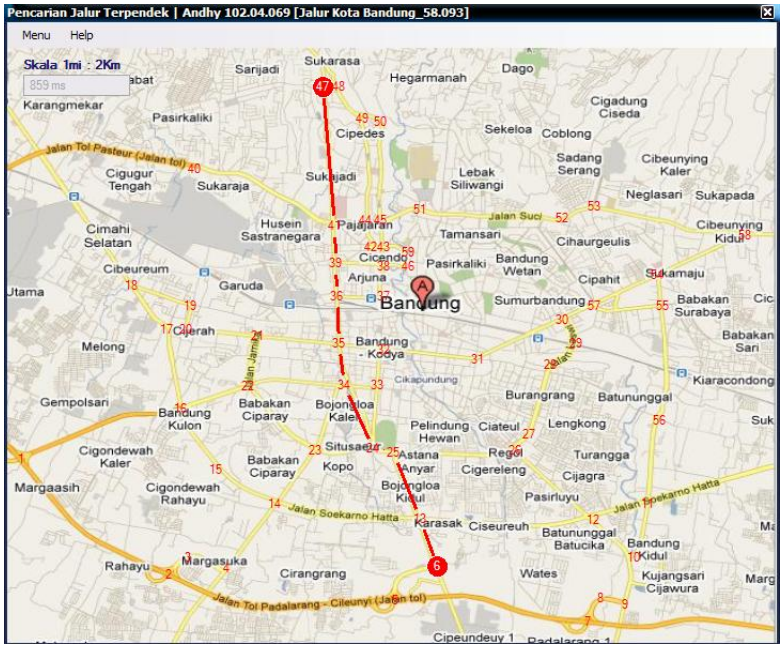


Gambar 4.1 Tampilan *Path Tree* dengan node 6 sebagai node asal

Pada gambar 4.1 menampilkan suatu *path tree* dari node asal 6. Program akan langsung mencari jalur terpendek ke setiap node - node yang lain yang akan menjadi tujuan.

4.2 Tampilan Program

Berikut adalah contoh program setelah dijalankan (*run*), yang merupakan jalur terpendek dari node 6 sebagai asal dan node 47 sebagai node tujuan.



Gambar 4.2 Ilustrasi Jalur Terpendek

Gambar 4.2 kita dapatkan jalur terpendek menuju node tujuan adalah melewati node **12-25-24-34-35-36-39-41** dengan lama proses iterasi adalah **902794µs**.

Percobaan dilakukan pada 2 buah PC dan dijalankan masing 3 kali untuk melihat lama proses iterasi dan pengaruh terhadap hardware, dan berikut adalah spesifikasi dari kedua PC tersebut

1) PC-1

   Processor : Intel Pentium 4 1,80 GHz

   Memory : 512 MB

   VGA : 256 MB (shared memory 128 MB)

2) PC-2

   Processor : Intel Atom 1,66 GHz

   Memory : 1 GB

   VGA : 256 MB

4.3 Pengujian pada PC-1

Hasil dari beberapa pengujian pada 59 buah node dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.1 Hasil pengujian 59 node pada PC-1

Node asal	Node Tujuan	Waktu Proses (µs)				Jalur Terpendek
		Run-1	Run-2	Run-3	Rata[2]	
1	16	870075	870137	870294	870168	1-16
	40	902669	902763	870184	891872	1-16-22-21-35-36-39-41-40
	47	805151	870309	837683	837714	1-16-22-21-35-36-39-41-47
	58	805245	837823	837761	826943	1-16-22-34-33-32-31-30-57-54-58
2	14	902810	902700	902670	902726	2-3-4-14
	40	902810	870277	837761	870282	2-3-4-14-23-34-35-36-39-41-40
	47	837558	870122	902731	870137	2-3-4-14-23-34-35-36-39-41-47
	58	805338	870168	870137	848547	2-3-4-14-23-34-33-32-31-30-57-54-58
7	26	902638	902684	902670	902664	7-8-9-10-12-26
	40	805354	870169	870106	848543	7-8-9-10-12-26-25-24-34-35-36-39-41-40
	47	870200	870153	870262	870205	7-8-9-10-12-26-25-24-34-35-36-39-41-47
	58	870059	902731	902685	891825	7-8-9-10-11-56-55-54-58
24	40	870122	870059	870169	870116	24-34-35-36-39-41-40
	47	902717	902654	870184	891851	24-34-35-36-39-41-47
	50	902654	902763	902560	902659	24-34-35-36-39-41-44-45-50
	58	870137	902716	870356	881069	24-25-26-27-28-29-30-57-54-58
35	40	902654	869996	870059	880903	35-36-39-41-40
	47	902731	870231	902622	891861	35-36-39-41-47
	50	902545	870215	902607	891789	35-36-39-41-44-45-50
	58	870075	870184	902779	881012	35-32-31-30-57-54-58
Rata - rata					**877628**	

Pengujian iterasi tidak berhenti pada jumal 59 node saja, tetapi menguji dengan jumlah node yang lebih banyak. Yaitu 75 dan 100 buah node yang ditempatkan pada persimpangan dan jalan pada peta kota Bandung. Berikut adalah hasil pengujian yang telah diperoleh. Pada tabel 4.4 memperlihatkan penempatan node berdasarkan sumbu X dan sumbu Y. Dan pada tabel 4.5 memperlihatkan nilai bobot dan link antar node tersebut dengan jumlah sebanyak 97 link.

Tabel 4.2 Koordinat 75 node

Node	Sumbu-X	Sumbu-Y
1	13	408
2	151	516
3	169	500
4	205	210
5	363	540
6	402	508
7	543	560
8	555	538
9	578	544
10	586	500
11	599	450
12	548	465
13	286	464
14	250	450
15	195	418
16	162	361
17	149	287
18	116	246
19	171	265
20	167	287
21	234	293
22	225	340
23	288	400
24	342	398
25	361	402

Node	Sumbu-X	Sumbu-Y
26	475	400
27	488	385
28	508	320
29	532	300
30	519	278
31	440	315
32	352	306
33	346	339
34	320	339
35	310	300
36	308	256
37	352	256
38	352	256
39	307	225
40	175	137
41	306	190
42	340	210
43	352	210
44	335	185
45	349	185
46	375	228
47	295	60
48	310	60
49	332	90
50	349	93

Node	Sumbu-X	Sumbu-Y
51	386	175
52	519	183
53	549	172
54	608	236
55	613	265
56	605	372
57	549	265
58	690	199
59	375	215
60	61	465
61	240	550
62	430	535
63	618	339
64	309	339
65	308	463
66	440	181
67	110	368
68	256	334
69	570	270
70	335	146
71	212	140
72	256	163
73	460	472
74	265	516
75	416	405

Tabel 4.3 Link dan Bobot pada 75 node

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
1	60	2300
1	67	1500
2	3	400
2	61	1500
3	4	600
4	14	1300
5	74	300

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
5	62	1700
6	13	800
7	8	200
8	9	400
9	10	800
10	11	1000
10	12	900

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
11	12	900
11	56	1700
12	26	1700
12	73	1000
13	25	1200
13	65	1100
14	15	1200

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
14	23	1100
15	16	1100
16	17	1500
16	22	1100
17	18	900
17	20	200
18	19	900
19	20	500
20	21	1100
21	22	800
21	35	1300
22	23	1500
22	68	500
23	24	900
23	64	1200
24	25	200
24	33	1100
24	34	1200
26	27	500
27	28	1100
28	29	300
29	30	500
30	31	1500
30	57	500
31	32	1400

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
32	33	700
32	35	600
33	34	400
34	35	800
35	36	800
36	37	600
36	39	600
37	38	600
38	39	700
38	46	300
40	71	1800
41	44	500
41	47	2500
42	43	100
42	44	400
43	45	400
43	59	200
44	45	200
44	70	1000
45	50	1800
45	51	600
46	59	300
47	48	100
48	49	600
49	50	300

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
51	66	1100
52	53	500
53	58	2400
54	55	500
54	57	1100
54	58	1500
55	63	1200
55	69	900
60	2	2300
61	5	2300
62	7	1700
63	56	700
64	34	200
65	14	1000
66	52	1200
67	16	900
68	64	900
69	57	300
70	49	900
71	72	800
72	41	800
73	13	1700
74	6	500
75	25	1000
75	26	800

Tabel 4.4 Hasil pengujian 75 node pada PC-1

Node asal	Node Tujuan	Waktu Proses (µs)				Jalur Terpendek
		Run-1	Run-2	Run-3	Rata[2]	
1	16	902669	902670	902669	902669	1-67-16
	40	902888	870106	902669	891887	1-67-16-22-21-35-36-39-41-72-71-40
	47	837652	870059	870278	859329	1-67-16-27-21-35-36-39-41-47
	58	902826	902809	902841	902825	1-67-16-22-21-35-36-39-41-44-45-51-66-52-53-58
2	14	902731	870168	902763	891887	2-3-4-14
	40	902779	837668	902795	881080	2-3-4-14-23-64-34-35-36-39-41-72-71-40
	47	870169	870137	837605	859303	2-3-4-14-23-64-34-35-36-39-41-47
	58	902872	837698	870091	870220	2-3-4-14-23-24-25-75-26-27-28-29-30-57-54-58
7	26	870168	902810	902732	891903	7-8-9-10-12-26
	40	837793	870246	837683	848574	7-8-9-10-12-26-75-25-24-34-35-36-39-41-72-71-40
	47	837526	870168	870075	859256	7-8-9-10-12-26-75-25-24-34-35-36-39-41-47
	58	837699	902732	870168	870199	7-8-9-10-11-56-63-55-54-58
24	40	870012	870215	902826	881017	24-34-35-36-39-41-72-71-40
	47	902591	870121	870137	880949	24-34-35-36-39-41-47
	50	805354	870153	902810	859439	24-34-35-36-39-41-44-45-50
	58	870169	870294	837668	859377	24-25-75-26-27-28-29-30-57-54-58
35	40	870262	902669	902841	891924	35-36-39-41-72-71-40
	47	902669	902638	902559	902622	35-36-39-41-47
	50	870387	902763	902622	891924	35-36-39-41-44-45-50
	58	870027	870169	870262	870152	35-32-31-30-57-54-58
Rata - rata					**878327**	

Pada tabel 4.6 kolom jalur terpendek dapat dilihat penambahan jumlah node yang dilewati dibandingkan kolom jalur terpendek pada tabel 4.3. Jika kita memperhatikan nilai rata - rata yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan tabel 4.3. Hal ini disebabkan *workload* yang diinputkan pada sistem pencarian jalur terpendek tidak terlalu besar. Pengujian selanjutnya akan dilakukan pada jumlah node sebanyak 100 buah node. Untuk melihat *workload* yang diterima sistem pencarian jalur terpendek dan membandingkannya dengan ketiga percobaan sebelumnya. Pada tabel 4.7 memperlihatkan penempatan keseluruhan 100 buah node yang di simpan pada jalan - jalan yang tidak lurus dan atau pada jalan - jalan yang memiliki jalur terbesar.

Tabel 4.5 Koordinat 100 node

Node	Sumbu-X	Sumbu-Y
1	13	408
2	151	516
3	169	500
4	205	210
5	363	540
6	402	508
7	543	560
8	555	538
9	578	544
10	586	500
11	599	450
12	548	465
13	286	464
14	250	450
15	195	418
16	162	361
17	149	287
18	116	246
19	171	265
20	167	287
21	234	293
22	225	340
23	288	400
24	342	398
25	361	402
26	475	400
27	488	385
28	508	320
29	532	300
30	519	278
31	440	315
32	352	306
33	346	339
34	320	339
35	310	300
36	308	256
37	352	256
38	352	256
39	307	225
40	175	137
41	306	190
42	340	210
43	352	210
44	335	185
45	349	185
46	375	228
47	295	60
48	310	60
49	332	90
50	349	93
51	386	175
52	519	183
53	549	172
54	608	236
55	613	265
56	605	372
57	549	265
58	690	199
59	375	215
60	61	465
61	240	550
62	430	535
63	618	339
64	309	339
65	308	463
66	440	181
67	110	368
68	256	334
69	570	270
70	335	146
71	212	140
72	256	163
73	460	472
74	265	516
75	416	405
76	113	366
77	601	414
78	616	355
79	617	328
80	440	404
81	395	404
82	256	376
83	247	332
84	275	334
85	308	339
86	570	270
87	570	252
88	650	214
89	386	310
90	521	440
91	648	195
92	608	183
93	480	181
94	440	183
95	337	152
96	334	128
97	314	80
98	275	175
99	247	158
100	210	140

Tabel 4.6 Link dan Bobot pada 100 node

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
1	60	1200
1	75	800
2	3	400
2	62	1200
2	63	1000
3	4	600
4	14	1300
5	66	1000
5	67	1000
5	70	300
6	13	800
6	70	500
7	8	200
7	69	1000
8	9	400
9	10	800
10	11	1000
10	12	900
11	12	900
11	77	1000
12	71	900
12	90	900
13	25	1200
13	72	900
13	73	700
14	15	1200
14	23	1100
14	74	700
15	16	1100
16	17	1500
16	22	1100
16	76	800
17	18	900
17	20	200
18	19	900
19	20	500

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
20	21	1100
21	22	800
21	35	1300
22	82	800
22	83	400
23	24	900
23	82	700
23	85	1200
24	25	200
24	33	1100
24	34	1200
25	81	600
26	27	500
26	80	600
26	90	800
27	28	1100
28	29	300
29	30	500
30	31	1500
30	57	500
31	89	700
32	33	700
32	35	600
32	89	700
33	34	400
34	35	800
34	85	300
35	36	800
36	37	600
36	39	600
37	38	600
38	39	700
38	46	300
39	41	700
40	100	300

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
41	44	500
41	47	2500
41	98	900
42	43	100
42	44	400
43	45	400
43	59	200
44	45	200
44	95	400
45	50	1800
45	51	600
46	59	300
47	48	100
48	97	300
49	50	300
49	96	500
49	97	300
51	94	900
52	53	500
53	92	800
54	55	500
54	87	500
54	88	700
55	79	700
55	86	400
56	77	700
56	78	500
57	86	800
57	87	600
58	88	800
58	91	800
60	61	1100
61	62	1100
63	64	500
64	65	300

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
65	66	800
67	68	500
68	69	900
71	72	900
73	74	700

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
75	76	800
78	79	700
80	81	600
83	84	300
84	85	400

Node awal	Link ke-Node	*Bobot* (meter)
91	92	800
93	94	900
95	96	1000
98	99	700
99	100	400

Pada tabel 4.9 menunjukan hasil pengujian pada 100 buah node. Node asal dan node akhir sama dengan percobaan selanjutnya yang bermaksud melihat perbedaan waktu yang diperoleh dengan menambahkan jumlah node yang dilewati untuk sampai ke node tujuan.

Tabel 4.7 Hasil pengujian 100 buah node PC-1

Node asal	Node Tujuan	Waktu Proses (µs)				Jalur Terpendek
		Run-1	Run-2	Run-3	Rata[2]	
1	16	870106	902701	870027	880944	1-75-76-16
	40	870106	902716	870184	881002	1-75-76-16-22-21-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	870246	870419	870199	870288	1-75-76-16-22-21-35-36-39-41-47
	58	870246	870324	837808	859459	1-75-76-16-22-83-84-85-34-33-32-89-31-30-57-87-54-88-58
2	14	902654	870325	902700	891893	2-3-4-14
	40	870059	837730	902701	870163	2-3-4-14-23-85-34-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	902716	870215	870262	881064	2-3-4-14-23-85-34-35-36-39-41-47
	58	870153	870247	870090	870163	2-3-4-14-23-24-25-81-80-26-27-28-29-30-57-87-54-88-58
7	26	902544	869997	902716	891752	7-8-9-10-12-90-26
	40	837573	870230	902794	870199	7-8-9-10-12-90-26-80-81-25-24-34-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	902747	870184	870356	881095	7-8-9-10-12-90-26-80-81-25-24-34-35-36-39-41-47
	58	837574	805338	870309	837740	7-8-9-10-11-77-56-78-79-55-54-88-58
24	40	902763	870200	870090	881017	24-34-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	902763	837699	837605	859355	24-34-35-36-39-41-47
	50	870153	870262	870090	870168	24-34-35-36-39-41-44-45-50
	58	870090	837527	902795	870137	24-25-81-80-26-27-28-29-30-57-87-54-88-58
35	40	902794	870028	869965	880929	35-36-39-41-98-99-100-40
	47	902669	902638	870215	891840	35-36-39-41-47
	50	870106	870200	870138	870148	35-36-39-41-44-45-50
	58	902748	902794	870028	891856	35-32-89-31-30-57-87-54-88-58
Rata - rata					**875060**	

Pada semua tabel di atas, program dieksekusi (*run*) sebanyak tiga kali, kemudian diambil rata-rata nilainya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat dan baik program algoritma Label-Setting mampu menemukan solusi yang diharapkan. Semakin kecil rata-rata nilai panjang jalurnya, maka semakin baik performa program algoritma Label-Setting menemukan jalur terpendek yang tertera pada kolom jalur terpendek.

Dari tabel 4.3, 4.6, dan 4.9 terlihat bahwa penggunaan dari *shortest path path tree* dapat mengurangi waktu proses. Waktu proses pada ketiga percobaan tersebut tidak berpengaruh dengan penambahan jumlah node.

4.4 Pengujian pada PC-2

Pada percobaan selanjutnya, pengujian akan dilakukan pada PC-2. Dan hasil dari pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil pengujian pada 59 buah node PC-2

Node asal	Node Tujuan	**Waktu Proses (µs)**				**Jalur Terpendek**
		Run-1	**Run-2**	**Run-3**	**Rata[2]**	
1	16	740571	740555	707852	729659	1-16
	40	675554	643022	643178	653918	1-16-22-21-35-36-39-41-40
	47	740618	708023	675616	708085	1-16-22-21-35-36-39-41-47
	58	643115	642928	643069	643037	1-16-22-34-33-32-31-30-57-54-58
2	14	707757	805370	740321	751149	2-3-4-14
	40	675382	740539	675538	697153	2-3-4-14-23-34-35-36-39-41-40
	47	707993	675335	675476	686268	2-3-4-14-23-34-35-36-39-41-47
	58	708102	675460	642975	675512	2-3-4-14-23-34-33-32-31-30-57-54-58
7	26	675506	642865	675538	664636	7-8-9-10-12-26
	40	708023	643115	675460	675532	7-8-9-10-12-26-25-24-34-35-36-39-41-40
	47	708007	675726	708132	697288	7-8-9-10-12-26-25-24-34-35-36-39-41-47
	58	675617	675601	675429	675549	7-8-9-10-11-56-55-54-58
24	40	707961	740399	643006	697122	24-34-35-36-39-41-40
	47	740352	707992	675507	707950	24-34-35-36-39-41-47
	50	642928	707804	708195	686309	24-34-35-36-39-41-44-45-50
	58	642990	675647	675538	664725	24-25-26-27-28-29-30-57-54-58
35	40	643084	740400	740415	707966	35-36-39-41-40
	47	707758	837730	740478	761988	35-36-39-41-47
	50	740556	643053	707820	697143	35-36-39-41-44-45-50
	58	675445	643177	675492	664704	35-32-31-30-57-54-58
Rata - rata					**693768**	

Tabel 4.10 menunjukan hasil uji coba 59 buah node pada PC-2 yang dilakukan sebanyak 114 kali pecobaan yang mencari jalur - jalur sama seperti pada tabel 4.3 dan menghasilkan jalur terpendek yang sama, tetapi waktu proses yang berbeda. Percobaan selanjutnya dilakukan pada 75 buah node dengan node asal dan node tujuan yang sama seperti pada tabel 4.6 dengan koordinat, link dan *bobot* yang sama. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut.

Tabel 4.9 Hasil pengujian pada 75 buah node PC-2

Node asal	Node Tujuan	Waktu Proses (µs)				Jalur Terpendek
		Run-1	Run-2	Run-3	Rata[2]	
1	16	805479	772822	740493	772931	1-67-16
	40	740633	707836	707883	718784	1-67-16-22-21-35-36-39-41-72-71-40
	47	740462	707727	708007	718732	1-67-16-27-21-35-36-39-41-47
	58	708039	610661	708023	675574	1-67-16-22-21-35-36-39-41-44-45-51-66-52-53-58
2	14	740415	707961	740461	729612	2-3-4-14
	40	675522	740383	707883	707929	2-3-4-14-23-64-34-35-36-39-41-72-71-40
	47	642928	707961	642912	664600	2-3-4-14-23-64-34-35-36-39-41-47
	58	675491	772994	675319	707934	2-3-4-14-23-24-25-75-26-27-28-29-30-57-54-58
7	26	675303	707914	772775	718664	7-8-9-10-12-26
	40	643147	610568	610552	621422	7-8-9-10-12-26-75-25-24-34-35-36-39-41-72-71-40
	47	675444	643053	675476	664657	7-8-9-10-12-26-75-25-24-34-35-36-39-41-47
	58	707851	610396	707992	675413	7-8-9-10-11-56-63-55-54-58
24	40	740462	708070	675476	708002	24-34-35-36-39-41-72-71-40
	47	643021	707789	675444	675418	24-34-35-36-39-41-47
	50	643022	675476	707898	675465	24-34-35-36-39-41-44-45-50
	58	643085	708117	708086	686429	24-25-75-26-27-28-29-30-57-54-58
35	40	642928	707852	740399	697059	35-36-39-41-72-71-40
	47	708101	707883	740509	718831	35-36-39-41-47
	50	740508	675491	643256	686418	35-36-39-41-44-45-50
	58	642913	707993	643084	664663	35-32-31-30-57-54-58
Rata - rata					**694427**	

Tabel 4.12 menunjukan hasil dari pengujian pada 100 buah node dengan node asal dan node tujuan yang sama seperti pada tabel 4.9. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 4.10 Hasil pengujian 100 buah node PC-2

Node asal	Node Tujuan	Waktu Proses (µs)				Jalur Terpendek
		Run-1	Run-2	Run-3	Rata[2]	
1	16	643240	740509	772963	718904	1-75-76-16
	40	643053	642990	675320	653787	1-75-76-16-22-21-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	707898	708055	707726	707893	1-75-76-16-22-21-35-36-39-41-47
	58	610771	610489	643240	621500	1-75-76-16-22-83-84-85-34-33-32-89-31-30-57-87-54-88-58
2	14	740368	772869	740352	751196	2-3-4-14
	40	675585	707977	740290	707950	2-3-4-14-23-85-34-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	642850	675600	675319	664589	2-3-4-14-23-85-34-35-36-39-41-47
	58	740618	707929	675382	707976	2-3-4-14-23-24-25-81-80-26-27-28-29-30-57-87-54-88-58
7	26	740399	675366	675428	697064	7-8-9-10-12-90-26
	40	643271	610443	642990	632234	7-8-9-10-12-90-26-80-81-25-24-34-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	675538	643084	643021	653881	7-8-9-10-12-90-26-80-81-25-24-34-35-36-39-41-47
	58	740555	643069	707851	697158	7-8-9-10-11-77-56-78-79-55-54-88-58
24	40	708085	675616	642913	675538	24-34-35-36-39-41-98-99-100-40
	47	740321	740353	708055	729576	24-34-35-36-39-41-47
	50	740478	708070	772994	740514	24-34-35-36-39-41-44-45-50
	58	740430	740665	642990	708028	24-25-81-80-26-27-28-29-30-57-87-54-88-58
35	40	740306	740555	740258	740373	35-36-39-41-98-99-100-40
	47	740446	740555	675616	718872	35-36-39-41-47
	50	675538	708102	740431	708023	35-36-39-41-44-45-50
	58	708117	642912	707961	686330	35-32-89-31-30-57-87-54-88-58
Rata - rata					**696069**	

4.5 Perbandingan Hasil PC-1 dan PC-2

Dari 6 kali pengujian dengan 2 PC yang berbeda kita dapatkan nilai rata - rata sebagai berikut

Tabel 4.11 Rata - rata hasil 6 kali pengujian

PC-1	59 Node (µs)	75 Node (µs)	100 Node (µs)	Rata - rata lama proses pada PC-1 (µs)
	877628	878327	875060	**877005**

PC-2	59 Node (µs)	75 Node (µs)	100 Node (µs)	Rata - rata lama proses pada PC-2 (µs)
	693768	694427	696069	**694754**

Dari tabel 4.12 kita dapat menyimpulkan perbedaan hardware dapat mempengaruhi lama proses iterasi. Walaupun hitungannya dalam µs kita masih dapat melihat pengaruh perbedaan hardware yang digunakan. Selisih dari kedua nilai rata - rata 6 kali pengujian tersebut adalah **182250 µs** yang sama dengan **0.18 S** atau kurang dari 1 detik, yang memungkinkan aplikasi ini untuk dijalankan berbasis web karena prosesnya yang cepat.