

BAB 4

EKSPERIMEN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai rancangan eksperimen yang dilakukan, hasil yang didapatkan dari eksperimen, serta analisis hasil dari eksperimen.

3.1 Rancangan Eksperimen

Tujuan dari eksperimen ini adalah mengetahui performa dari algoritma FNVLQ *dimension based* jika menangani data yang tidak ideal. Skema eksperimen terbagi berdasarkan jenis data dan keberadaan *outlier*. *Outlier* dalam hal ini adalah penggunaan yang tidak terdaftar dalam orang – orang yang memiliki akses kedalam suatu ruangan. Data pelatihan, tidak mengikutkan *outlier* pada proses pelatihan karena pengguna tersebut tidak terdaftar.

Total ada enam buah skema eksperimen yang dijalankan untuk mengetahui performa dari algoritma FNLVQ *dimension based*.

Setiap skema memiliki kriteria sebagai berikut:

- Kelas pengguna dalam eksperimen terbagi menjadi enam kelas. Untuk eksperimen dengan data tidak terdaftar, akan terdapat lima kelas dengan satu orang sebagai pengguna tidak terdaftar tetap diikutsertakan dalam proses pengujian
- Perbandingan data pelatihan dan data pengujian adalah, empat puluh buah data wajah untuk pelatihan dan empat puluh data wajah untuk pengujian. Setiap data pengujian tidak termasuk dalam data pelatihan.
- Nilai variabel alfa (α) yang digunakan adalah 0.5. Penggunaan nilai 0.5 berdasarkan dari hasil eksperimen yang dilakukan sebelumnya pada data ideal oleh Rahadiani, Laksmita (2009) yang menunjukkan bahwa penggunaan nilai 0.5 memberikan tingkat pengenalan yang paling baik.
- Setiap skema dilakukan pengujian berulang sebanyak lima kali dengan menggunakan data pelatihan dan pengujian yang berbeda. Pengujian

sebanyak lima kali memiliki dua tujuan, Pertama hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran dari kinerja algoritma FNLVQ *dimension based* yang cukup pada skema yang bersangkutan, dan kedua untuk meratakan persebaran data pengguna tidak terdaftar pada pengujian. Dengan enam set data wajah, satu set sebagai data tidak terdaftar dan lima sisanya sebagai data terdaftar, maka pada tiap iterasi satu data tidak terdaftar menggantikan posisi satu data terdaftar untuk menguji kemampuan deteksi data tidak terdaftar dari algoritma.

Data yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu data yang diambil tanpa pencahayaan tambahan, dan data yang diambil dengan bantuan pencahayaan tambahan. Gambar 4.1 dan gambar 4.2 adalah contoh data yang digunakan pada eksperimen ini.



Gambar 4. 1 Contoh Data Masukan tanpa Pencahayaan Tambahan

Pada pengambilan data tanpa pencahayaan bantuan, arah cahaya matahari berada di sebelah kiri dari pengguna. Pengambilan data dilakukan pada siang hari. Pada pengambilan data dengan pencahayaan, digunakan bantuan lampu yang menyinari dari arah depan wajah pengguna.



Gambar 4. 2 Contoh Data Masukan dengan Pencahayaan Tambahan

3.2 Hasil Eksperimen

Berikut adalah detil dari setiap skema yang dijalankan dalam eksperimen. Perlu ditambahkan bahwa proses pelatihan memakan waktu yang sangat singkat, yaitu hanya memakan waktu sekitar 4 menit semenjak proses pengumpulan data selesai hingga jaringan FNLVQ selesai dilatih dan siap untuk melakukan pengujian.

3.2.1 Data tanpa Pencahayaan

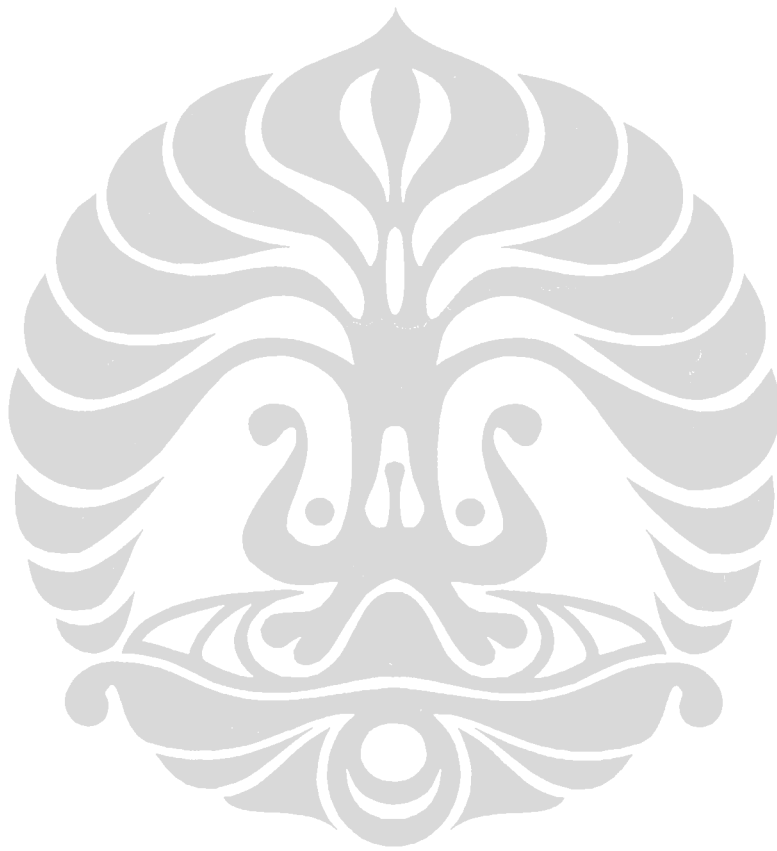
Tabel 4. 1 Detil Data dan Struktur Jaringan Eksperimen Skema Pertama

Data	Jumlah Orang	6 orang
	Jumlah Data	2400 data tanpa pencahayaan
	<i>training - testing</i>	40 - 40
	Dimensi	4096
Struktur Jaringan	alfa (α)	0.5
	<i>neuron</i> masukan	4096
	<i>neuron</i> keluaran	6

Tabel 4.1 menjelaskan tentang detil struktur data dan jaringan pada skema eksperimen pertama, dan tabel 4.2 memberikan detil dari hasil eksperimen yang

dilakukan pada eksperimen pertama ini. Pada skema pertama, secara total hasil pengenalan data wajah yang tepat mencapai 44.08 persen, tidak ada data wajah yang salah dikenali, dan sebanyak 55.92 persen data tidak diklasifikasikan.

Tingkat pengenalan tertinggi mencapai 75 persen terdapat di iterasi keempat pada data wajah orang 4, sedangkan tingkat pengenalan terendah adalah 25 persen terdapat di iterasi kedua dengan data wajah orang 5 dan iterasi kelima dengan data wajah orang 6



Tabel 4. 2 Hasil Eksperimen Skema Pertama

Skema 1 - 1					Skema 1 - 4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	47.50	0.00	52.50	1	orang 1	60.00	0.00	40.00
2	orang 2	37.50	0.00	62.50	2	orang 2	32.50	0.00	67.50
3	orang 3	35.00	0.00	65.00	3	orang 3	30.00	0.00	70.00
4	orang 4	67.50	0.00	32.50	4	orang 4	75.00	0.00	25.00
5	orang 5	27.50	0.00	72.50	5	orang 5	60.00	0.00	40.00
6	orang 6	35.00	0.00	65.00	6	orang 6	47.50	0.00	52.50
Total		41.67	0.00	58.33	Total		50.83	0.00	49.17

Skema 1 - 2					Skema 1 - 5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	65.00	0.00	35.00	1	orang 1	50.00	0.00	50.00
2	orang 2	42.50	0.00	57.50	2	orang 2	47.50	0.00	52.50
3	orang 3	47.50	0.00	52.50	3	orang 3	25.00	0.00	75.00
4	orang 4	27.50	0.00	72.50	4	orang 4	27.50	0.00	72.50
5	orang 5	25.00	0.00	75.00	5	orang 5	52.50	0.00	47.50
6	orang 6	32.50	0.00	67.50	6	orang 6	25.00	0.00	75.00
Total		40.00	0.00	60.00	Total		37.92	0.00	62.08

Skema 1 - 3					Skema 1 total				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	45.00	0.00	55.00	1	orang 1	53.50	0.00	46.50
2	orang 2	70.00	0.00	30.00	2	orang 2	46.00	0.00	54.00
3	orang 3	45.00	0.00	55.00	3	orang 3	36.50	0.00	63.50
4	orang 4	67.50	0.00	32.50	4	orang 4	53.00	0.00	47.00
5	orang 5	37.50	0.00	62.50	5	orang 5	40.50	0.00	59.50
6	orang 6	35.00	0.00	65.00	6	orang 6	35.00	0.00	65.00
Total		50.00	0.00	50.00	Total		44.08	0.00	55.92

3.2.2 Data tanpa Pencahayaan dengan Satu Kelas *Outlier*

Tabel 4. 3 Detil Data dan Struktur Jaringan Eksperimen Skema Kedua

Data	Jumlah Orang	5 terdaftar 1 tidak terdaftar
	Jumlah Data	2400 data tanpa pencahayaan
	<i>training - testing</i>	40 - 40
	Dimensi	4096
Struktur Jaringan	alfa (α)	0.5
	<i>neuron</i> masukan	4096
	<i>neuron</i> keluaran	5

Tabel 4.3 menjelaskan tentang detil struktur data dan jaringan pada skema eksperimen kedua. Pada skema kedua, tingkat pengenalan total tertinggi mencapai 41.75 persen data diklasifikasikan secara tepat sesuai kelasnya, terdapat 0.13 persen data yang salah diklasifikasikan, dan 58.25 persen data wajah tidak diklasifikasikan kedalam kelas manapun. Secara total, semua data *outlier* berhasil dipisahkan dari data wajah terdaftar.

Tingkat pengenalan tertinggi dicapai pada iterasi keempat dengan data wajah orang 4 yang mencapai 75 persen, sedangkan tingkat pengenalan terburuk terdapat pada iterasi kedua dan kelima dengan data wajah orang 5 dan orang 3. Kedua data wajah ini hanya mencapai tingkat pengenalan 25 persen benar. Untuk penjabaran lebih detil dari hasil keseluruhan eksperimen ini, dapat diteliti pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil Eksperimen Skema Kedua

Skema 2-1					Skema 2-4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		classified	misclassified	unclassified			classified	misclassified	unclassified
1	outlier	0.00	0.00	100.00	1	orang 1	60.00	0.00	40.00
2	orang 3	30.00	0.00	70.00	2	orang 3	27.50	2.50	70.00
3	orang 4	67.50	0.00	32.50	3	orang 4	75.00	0.00	25.00
4	orang 5	25.00	0.00	75.00	4	outlier	0.00	0.00	100.00
5	orang 6	35.00	0.00	65.00	5	orang 6	47.50	0.00	52.50
tot - outlier		39.38	0.00	60.62	tot - outlier		52.50	0.62	46.88

Skema 2-2					Skema 2-5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		classified	misclassified	unclassified			classified	misclassified	unclassified
1	orang 1	65.00	0.00	35.00	1	orang 1	50.00	0.00	50.00
2	outlier	0.00	0.00	100.00	2	orang 3	25.00	0.00	75.00
3	orang 4	27.50	0.00	72.50	3	orang 4	27.50	0.00	72.50
4	orang 5	25.00	0.00	75.00	4	orang 5	52.50	0.00	47.50
5	orang 6	32.50	0.00	67.50	5	outlier	0.00	0.00	100.00
tot - outlier		37.50	0.00	62.50	tot - outlier		38.75	0.00	61.25

Skema 2-3					Skema 2				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		classified	misclassified	unclassified			classified	misclassified	unclassified
1	orang 1	42.50	0.00	57.50	1	orang 1	54.38	0.00	45.62
2	orang 3	45.00	0.00	55.00	2	orang 3	31.88	0.62	67.50
3	outlier	0.00	0.00	100.00	3	orang 4	49.38	0.00	50.62
4	orang 5	37.50	0.00	62.50	4	orang 5	35.00	0.00	65.00
5	orang 6	35.00	0.00	65.00	5	orang 6	37.50	0.00	62.50
tot - outlier		40.00	0.00	60.00	6	outlier	0.00	0.00	100.00
					tot	41.75	0.13	58.25	

3.2.3 Data dengan Pencahayaan

Tabel 4. 5 Detil Data dan Struktur Jaringan Eksperimen Skema Ketiga

Data	Jumlah Orang	6 orang
	Jumlah Data	2400 data dengan pencahayaan
	<i>training - testing</i>	40 - 40
	Dimensi	4096
Struktur Jaringan	alfa (α)	0.5
	<i>neuron</i> masukan	4096
	<i>neuron</i> keluaran	6

Tabel 4.5 menjabarkan tentang detil struktur data serta jaringan pada skema eksperimen ketiga. Pada skema eksperimen ketiga ini, tingkat pengenalan secara umum yang benar mencapai 59.25 persen. Ada 0.92 persen data wajah yang salah diklasifikasikan, serta 39.83 persen data wajah yang tidak diklasifikasikan sama sekali dalam pengguna yang terdaftar.

Tingkat pengenalan tertinggi dicapai pada iterasi ketiga, data wajah orang 4 dengan tingkat pengenalan mencapai 100 persen, sedangkan tingkat pengenalan terburuk terdapat pada iterasi ketiga dengan hasil 0 persen pada data wajah orang 2. Untuk hasil lengkap dari skema eksperimen ketiga, dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4. 6 Hasil Eksperimen Skema Ketiga

Skema 3-1					Skema 3-4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	70.00	0.00	30.00	1	orang 1	77.50	0.00	22.50
2	orang 2	62.50	0.00	37.50	2	orang 2	40.00	0.00	60.00
3	orang 3	37.50	0.00	62.50	3	orang 3	62.50	2.50	35.00
4	orang 4	62.50	0.00	37.50	4	orang 4	50.00	0.00	50.00
5	orang 5	97.50	0.00	2.50	5	orang 5	60.00	0.00	40.00
6	orang 6	57.50	0.00	42.50	6	orang 6	47.50	0.00	52.50
Total		64.58	0.00	35.42	Total		56.25	0.42	43.33

Skema 3-2					Skema 3-5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	77.50	0.00	22.50	1	orang 1	67.50	0.00	32.50
2	orang 2	82.50	0.00	17.50	2	orang 2	90.00	0.00	10.00
3	orang 3	37.50	0.00	62.50	3	orang 3	50.00	0.00	50.00
4	orang 4	50.00	0.00	50.00	4	orang 4	55.00	0.00	20.00
5	orang 5	62.50	0.00	37.50	5	orang 5	47.50	0.00	52.50
6	orang 6	52.50	0.00	47.50	6	orang 6	70.00	0.00	30.00
Total		60.42	0.00	39.58	Total		63.33	4.17	32.50

Skema 3-3					Skema 3				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	70.00	0.00	30.00	1	orang 1	72.50	0.00	32.50
2	orang 2	0.00	0.00	100.00	2	orang 2	55.00	0.00	10.00
3	orang 3	2.50	0.00	97.50	3	orang 3	38.00	0.00	50.00
4	orang 4	100.00	0.00	0.00	4	orang 4	63.50	0.00	20.00
5	orang 5	75.00	0.00	25.00	5	orang 5	68.50	0.00	52.50
6	orang 6	62.50	0.00	37.50	6	orang 6	58.00	0.00	30.00
Total		51.67	0.00	48.33	Total		59.25	0.92	39.83

Data dengan Pencahayaan dengan Satu Kelas *Outlier*

Tabel 4. 7 Detil Data dan Struktur Jaringan Eksperimen Skema Keempat

Data	Jumlah Orang	5 terdaftar 1 tidak terdaftar
	Jumlah Data	2400 data dengan pencahayaan
	<i>training - testing</i>	40 - 40
Struktur Jaringan	Dimensi	4096
	alfa (α)	0.5
	<i>neuron</i> masukan	4096
	<i>neuron</i> keluaran	5

Tabel 4.7 menjabarkan tentang detil struktur data serta jaringan pada skema eksperimen keempat, sedangkan tabel 4.8 memberikan detil dari hasil eksperimen yang dilakukan pada eksperimen keempat ini. Tingkat pengenalan total pada skema keempat mencapai 57.38 persen. Terdapat 0.12 persen data wajah yang salah diklasifikasikan, dan 42.5 persen data wajah yang gagal dikenali sehingga dianggap sebagai *outlier*. Seluruh data wajah yang tidak terdaftar berhasil dipisahkan dari data wajah pengguna yang tidak terdaftar.

Tingkat pengenalan tertinggi mencapai 97.5 persen. Kasus ini terjadi dengan data wajah orang 5 pada iterasi pertama, sedangkan tingkat pengenalan terburuk terjadi pada iterasi ketiga, data wajah orang 3. Tingkat pengenalan hanya mencapai 2.5 persen.

Tabel 4. 8 Hasil Eksperimen Skema Keempat

Skema 4-1					Skema 4-4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00	1	orang 1	77.50	0.00	22.50
2	orang 3	37.50	0.00	62.50	2	orang 3	62.50	2.50	35.00
3	orang 4	62.50	0.00	37.50	3	orang 4	50.00	0.00	50.00
4	orang 5	97.50	0.00	2.50	4	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00
5	orang 6	52.50	0.00	47.50	5	orang 6	47.50	0.00	52.50
tot - <i>outlier</i>		62.50	0.00	37.50	tot - <i>outlier</i>		59.38	0.63	40.00

Skema 4-2					Skema 4-5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	75.00	0.00	25.00	1	orang 1	67.50	0.00	32.50
2	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00	2	orang 3	50.00	0.00	50.00
3	orang 4	50.00	0.00	50.00	3	orang 4	55.00	0.00	45.00
4	orang 5	62.50	0.00	37.50	4	orang 5	47.50	0.00	52.50
5	orang 6	50.00	0.00	50.00	5	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00
tot - <i>outlier</i>		59.38	0.00	40.63	tot - <i>outlier</i>		55.00	0.00	45.00

Skema 4-3					Skema 4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	70.00	0.00	30.00	1	orang 1	72.50	0.00	27.50
2	orang 3	2.50	0.00	97.50	2	orang 3	38.14	0.63	61.25
3	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00	3	orang 4	54.38	0.00	56.50
4	orang 5	72.50	0.00	27.50	4	orang 5	70.00	0.00	30.00
5	orang 6	57.50	0.00	42.50	5	orang 6	51.88	0.00	48.12
tot - <i>outlier</i>		50.63	0.00	49.38	6	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00
					tot	57.38	0.12	42.50	

3.2.4 Data Campuran

Tabel 4. 9 Detil Data dan Struktur Jaringan Eksperimen Skema Kelima

Data	Jumlah Orang	6 orang
	Jumlah Data	2400 data campuran (1200 : 1200)
	<i>training - testing</i>	40 - 40
	Dimensi	4096
Struktur Jaringan	alfa (α)	0.5
	<i>neuron</i> masukan	4096
	<i>neuron</i> keluaran	6

Tabel 4.9 menjelaskan tentang detil struktur data dan jaringan pada skema eksperimen kelima, sedangkan tabel 4.10 memberikan detil dari hasil eksperimen yang dilakukan pada eksperimen kelima ini. Pada skema kelima, total pengenalan data wajah yang tepat diklasifikasikan mencapai 76.5 persen. Terdapat 3.5 persen kesalahan klasifikasi data wajah, dan total 20 persen data tidak diklasifikasikan ke kelas manapun.

Tingkat pengenalan tertinggi mencapai 97.5 persen pada data wajah orang 1 dan data wajah orang 5. Masing – masing terdapat pada iterasi pertama dan kelima, sedangkan tingkat pengenalan terburuk terdapat pada data wajah orang 3 di iterasi ketiga yang hanya mencapai 32.5 persen data wajah yang benar diklasifikasikan.

Tabel 4. 10 Hasil Eksperimen Skema Kelima

skema 5-1					skema 5-4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	92.50	0.00	7.50	1	orang 1	82.50	0.00	17.50
2	orang 2	77.50	0.00	22.50	2	orang 2	77.50	7.50	15.00
3	orang 3	62.50	0.00	37.50	3	orang 3	80.00	12.50	7.50
4	orang 4	57.50	0.00	42.50	4	orang 4	72.50	10.00	17.50
5	orang 5	62.50	17.50	20.00	5	orang 5	82.50	0.00	17.50
6	orang 6	85.00	0.00	15.00	6	orang 6	72.50	10.00	17.50
total		72.92	2.92	24.17	total		77.92	6.67	15.42

skema 5-2					skema 5-5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	97.50	0.00	2.50	1	orang 1	85.00	0.00	15.00
2	orang 2	92.50	2.50	5.00	2	orang 2	80.00	0.00	20.00
3	orang 3	62.50	2.50	35.00	3	orang 3	90.00	0.00	10.00
4	orang 4	70.00	0.00	30.00	4	orang 4	37.50	30.00	32.50
5	orang 5	85.00	0.00	15.00	5	orang 5	97.50	0.00	2.50
6	orang 6	77.50	0.00	22.50	6	orang 6	87.50	12.50	0.00
total		80.83	0.83	18.33	total		79.58	7.08	13.33

skema 5-3					skema 5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	90.00	0.00	10.00	1	orang 1	89.50	0.00	10.50
2	orang 2	50.00	0.00	50.00	2	orang 2	75.50	2.00	22.50
3	orang 3	32.50	0.00	67.50	3	orang 3	65.50	3.00	31.50
4	orang 4	82.50	0.00	17.50	4	orang 4	64.00	8.00	28.00
5	orang 5	95.00	0.00	5.00	5	orang 5	84.50	3.50	12.00
6	orang 6	77.50	0.00	22.50	6	orang 6	80.00	4.50	15.50
total		71.25	0.00	28.75	total		76.50	3.50	20.00

3.2.5 Data Campuran dengan Satu Kelas *Outlier*

Tabel 4. 11 Detil Data dan Struktur Jaringan Eksperimen Skema Keenam

Data	Jumlah Orang	5 terdaftar 1 tidak terdaftar
	Jumlah Data	2400 data campuran (1200 : 1200)
	<i>training - testing</i>	40 - 40
	Dimensi	4096
Struktur Jaringan	alfa (α)	0.5
	<i>neuron</i> masukan	4096
	<i>neuron</i> keluaran	5

Tabel 4.11 menjelaskan tentang detil struktur data serta jaringan pada skema eksperimen keenam. Pada skema keenam, tingkat pengenalan data wajah total mencapai 67 persen. Terdapat 3.75 persen data salah diklasifikasikan, dan total 30.25 persen data gagal diklasifikasikan. Tingkat pengenalan *outlier* total mencapai 82 persen.

Tingkat pengenalan terbaik didapat pada iterasi kedua dengan data orang 1. Tingkat pengenalan mencapai 97.5 persen, sedangkan tingkat pengenalan terendah terdapat pada iterasi keempat dengan data wajah orang 3 yang hanya mencapai 30.25 persen. Untuk detil lebih dalam terhadap hasil eksperimen keenam, dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Eksperimen Skema Keenam

skema 6-1					skema 6-4				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00	1	orang 1	60.00	0.00	40.00
2	orang 3	62.50	0.00	37.50	2	orang 3	30.00	2.50	70.00
3	orang 4	57.50	0.00	42.50	3	orang 4	75.00	0.00	25.00
4	orang 5	62.50	17.50	20.00	4	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00
5	orang 6	85.00	0.00	15.00	5	orang 6	47.50	0.00	52.50
tot - <i>outlier</i>		66.88	4.38	28.75	tot - <i>outlier</i>		53.13	0.63	46.88

skema 6-2					skema 6-5				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	97.50	0.00	2.50	1	orang 1	82.50	0.00	17.50
2	<i>outlier</i>	0.00	7.50	92.50	2	orang 3	80.00	12.50	7.50
3	orang 4	70.00	0.00	30.00	3	orang 4	72.50	0.00	27.50
4	orang 5	85.00	0.00	15.00	4	orang 5	0.00	25.00	75.00
5	orang 6	77.50	0.00	22.50	5	<i>outlier</i>	72.50	10.00	17.50
tot - <i>outlier</i>		82.50	1.88	17.50	tot - <i>outlier</i>		58.75	11.88	31.88

skema 6-3					skema 6				
No	user	Klasifikasi (%)			No	user	Klasifikasi (%)		
		<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>			<i>classified</i>	<i>misclassified</i>	<i>unclassified</i>
1	orang 1	90.00	0.00	10.00	1	orang 1	82.50	0.00	17.50
2	orang 3	32.50	0.00	67.50	2	orang 3	51.25	3.75	45.63
3	<i>outlier</i>	0.00	0.00	100.00	3	orang 4	68.75	0.00	31.25
4	orang 5	95.00	0.00	5.00	4	orang 5	60.63	10.63	28.75
5	orang 6	77.50	0.00	22.50	5	orang 6	71.88	0.00	28.13
tot - <i>outlier</i>		73.75	0.00	26.25	6	<i>outlier</i>	14.50	3.50	82.00
					tot	67.00	3.75	30.25	

3.3 Analisis Hasil Eksperimen

3.3.1 Hasil Analisis Umum Data tanpa *Outlier*

Pada eksperimen yang menggunakan data pengujian tanpa *outlier*, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Penggunaan algoritma FNLVQ *dimension based* pada eksperimen ini menghasilkan tingkat pengenalan setinggi total 51.66 persen (44.08 persen pada data tanpa pencahayaan, dan 59.25 persen pada data dengan pencahayaan). Eksperimen sebelumnya yang menggunakan FNLVQ *dimension based* oleh Rahadianti, Laksmi (2009) menunjukkan hasil pengenalan mencapai 82 persen. Perbedaan yang terjadi merupakan akibat dari penggunaan data *real time* yang mengakibatkan data wajah tidak dalam kondisi ideal seperti pada pengujian sebelumnya.
2. Penggunaan pencahayaan bantuan membantu meningkatkan akurasi dari hasil eksperimen. Terlihat pada tingkat pengenalan yang meningkat sebesar 15.17 persen, dari 44.08 persen pada data tanpa pencahayaan menjadi 59.25 persen pada data dengan pencahayaan tambahan.
3. Terlihat pada hasil eksperimen, bahwa walaupun algoritma FNLVQ *dimension based* masih memberikan tingkat pengenalan yang cukup rendah, tetapi algoritma ini menunjukkan tingkat pengenalan yang baik dalam pengklasifikasian data wajah. Hal ini dapat terlihat dari tidak terjadinya kasus *misclassified* pada skema eksperimen pertama dan hanya 0.92 persen kasus *misclassified* pada skema eksperimen ketiga. Hal ini menunjukkan bahwa hanya terjadi sebelas kali kasus *misclassified* dari total 1200 data pengujian.
4. Hasil eksperimen dengan menggunakan data campuran, yaitu dengan menggabungkan data dengan pencahayaan dengan data tanpa pencahayaan dengan perbandingan seimbang menunjukkan peningkatan tingkat akurasi pengenalan. Tercatat secara total, tingkat pengenalan mencapai 76.5 persen, selisih 17.25 persen dari eksperimen dengan data dengan pencahayaan dan selisih 32.42 persen dengan eksperimen yang menggunakan data tanpa

pencahayaannya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan data pelatihan yang bervariasi, dapat meningkatkan tingkat akurasi pengenalan algoritma.

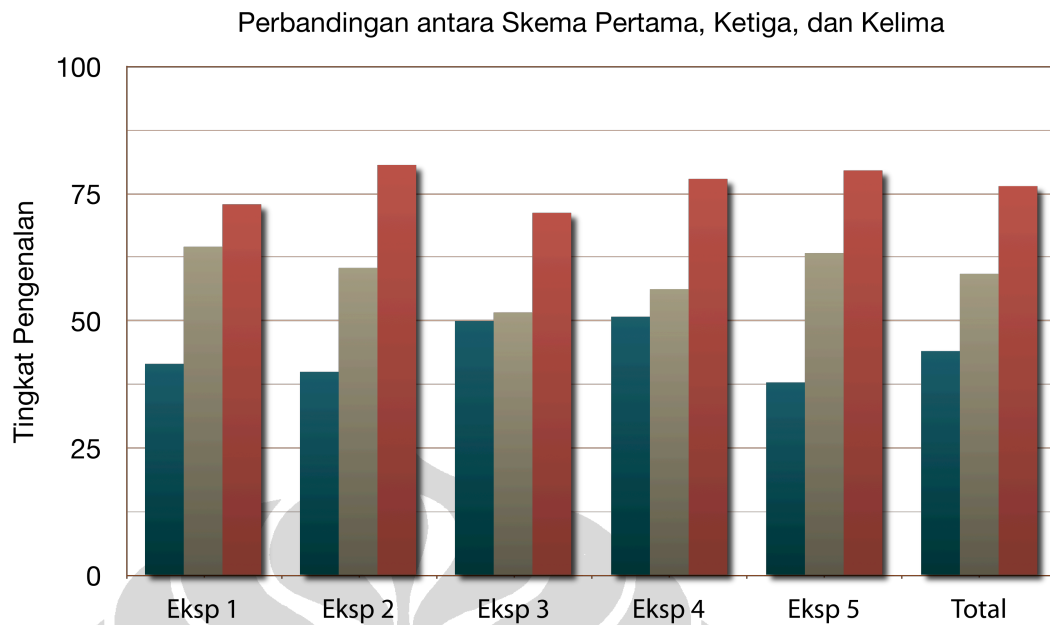
3.3.2 Hasil Analisis Umum Data dengan *Outlier*

Pada eksperimen yang mencantumkan data *outlier* pada data pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada eksperimen sebelumnya yang dilakukan oleh Rahadiani, Laksmi (2009) menunjukkan bahwa tingkat pengenalan *outlier* pada algoritma FNLVQ *dimension based* mencapai 88 persen. Hasil pengenalan *outlier* pada eksperimen dengan data tanpa pencayaan dan data dengan pencayaan menunjukkan tingkat pengenalan *outlier* pada 100 persen, sedangkan pada eksperimen dengan menggunakan data campuran menunjukkan tingkat pengenalan *outlier* pada level 82 persen. Hal ini menunjukkan bahwa untuk menangani permasalahan pengenalan wajah yang tidak terdaftar, algoritma FNLVQ *dimension based* menunjukkan performa yang sangat baik dan stabil.
2. Tingkat pengenalan pada eksperimen dengan data *outlier* menunjukkan hasil, 41.75 persen pada data tanpa pencayaan, 57.38 persen pada data dengan pencayaan, dan 67 persen pada data campuran. Hal ini konsisten dengan hasil analisis data dengan data tanpa *outlier* yang menunjukkan, penggunaan bantuan pencayaan dan variasi data pelatihan membantu meningkatkan akurasi pengenalan algoritma.

3.3.3 Hasil Analisis Berdasarkan Keberadaan Pencayaan Bantuan

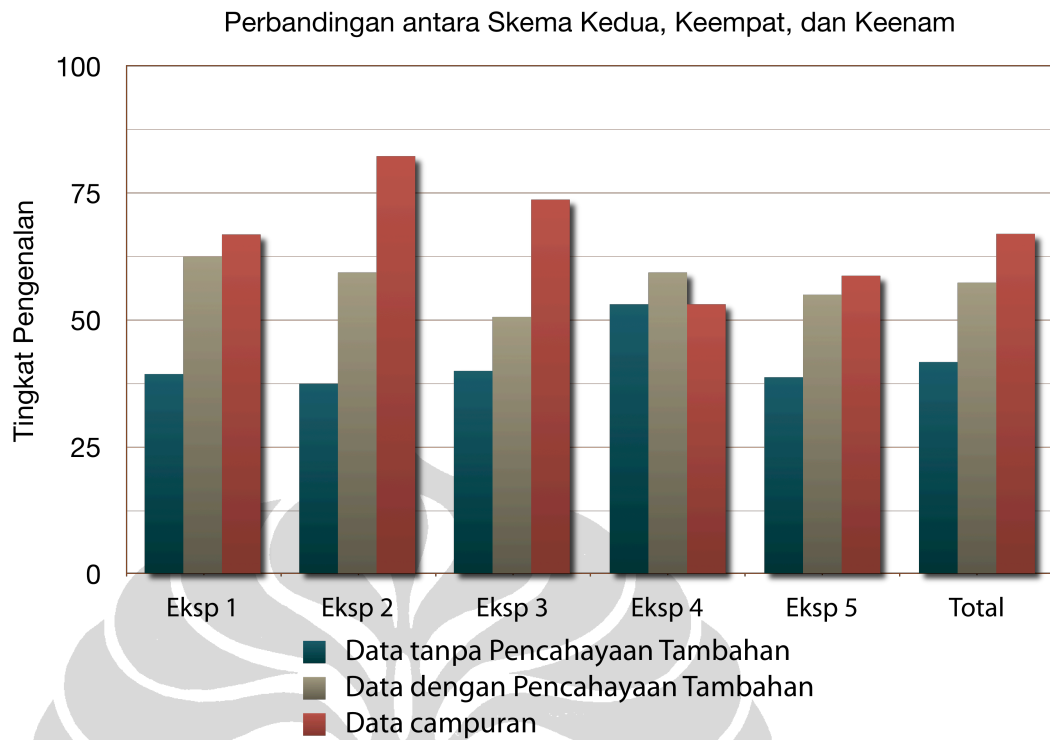
Hal utama kedua yang menjadi fokus pada pengujian adalah keberadaan pencayaan bantuan untuk data pelatihan dan pengujian. Gambar 4.3 adalah grafik yang menunjukkan peningkatan hasil tingkat pengenalan pada pengujian yang tidak menyertakan data *outlier* pada data pengujian.



Gambar 4. 3 Perbandingan Tingkat Pengenalan tanpa Data Outlier

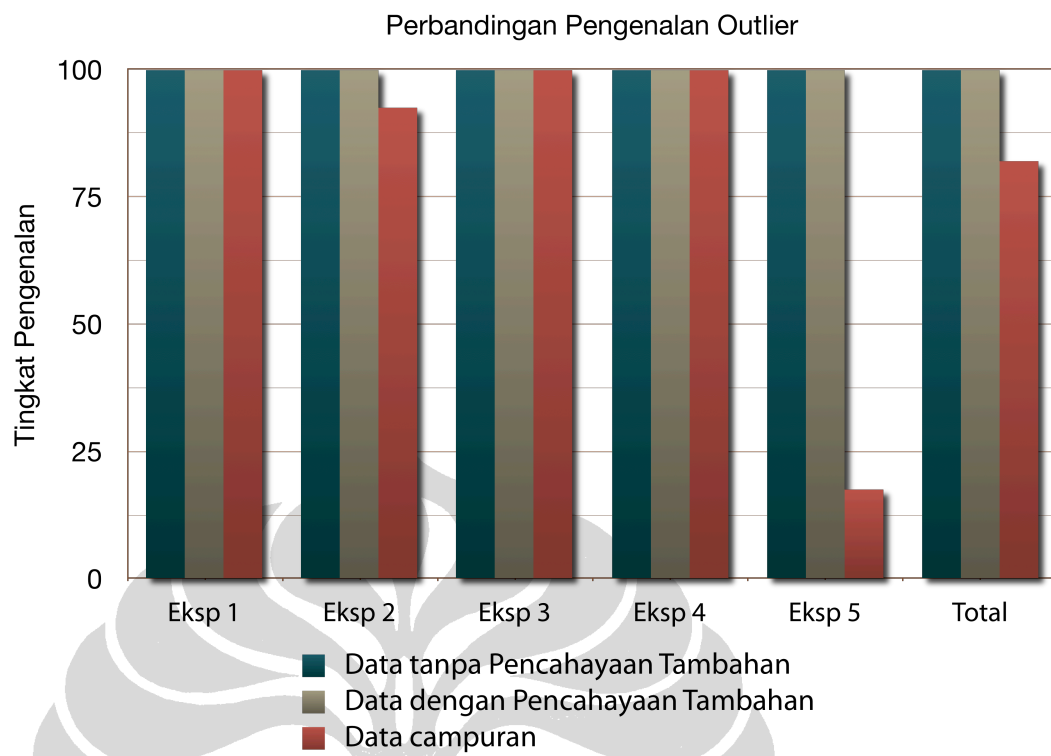
Terlihat pada gambar 4.3 bahwa penambahan pencahayaan bantuan dan penggabungan data pelatihan antara data tanpa pencahayaan bantuan dengan data dengan pencahayaan bantuan membantu meningkat. Total, peningkatan yang didapatkan dengan menambahkan pencahayaan bantuan mencapai 15.17 persen, dan mencapai 32.42 persen jika menggunakan data pelatihan campuran.

Gambar 4.4 adalah grafik yang menunjukkan perbedaan tingkat pengenalan pada pengujian yang menyertakan data *outlier* pada data pengujian. Terlihat pada grafik, secara umum penambahan pencahayaan bantuan atau menggabungkan data pelatihan antara data tanpa pencahayaan bantuan dengan data dengan pencahayaan bantuan juga memberikan tingkat pengenalan yang lebih baik. Total, peningkatan yang didapatkan dengan menambahkan pencahayaan bantuan mencapai 15.63 persen, dan mencapai 25.25 persen jika menggunakan data pelatihan campuran.



Gambar 4. 4 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Data *Outlier*

Pada gambar 4.5, terdapat grafik yang menunjukkan tingkat pengenalan *outlier* pada eksperimen skema kedua, keempat dan keenam. Secara umum, tingkat pengenalan yang dihasilkan sangat baik, dan keberadaan pencahayaan bantuan tidak terlalu mempengaruhi kehandalan algoritma FNLVQ Dimension Based dalam mengenali data *outlier*. Terlihat terjadi penurunan tingkat pengenalan pada eksperimen kedua dan kelima pada data campuran, tetapi secara keseluruhan tingkat pengenalan yang dihasilkan masih cukup tinggi, yaitu mencapai 82 persen.



Gambar 4.5 Perbandingan Tingkat Pengenalan *Outlier*