

BAB 4 HASIL UJI COBA DAN ANALISIS

Uji coba dilakukan terhadap 5 buah citra tanda tangan. Dari tiap citra kemudian diujicobakan dengan ditransmisikan sebanyak 1 kali yang akan menghasilkan 1 variasi citra tanda tangan yang mengalami *fading*. Dimana nama-nama *file* dari *sample* yang akan diujicobakan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Solih

Gambar 4.1 *File sample* citra tanda tangan yang diujicobakan

Proses uji coba dilakukan dengan menggunakan variasi *codebook* dan jumlah training yang berasal dari pentransmisian citra secara berulang. Prosesnya diawali dengan melakukan proses pembuatan *database* untuk tiap variasi *codebook* dan

training. Setelah itu baru dapat dilakukan proses pengenalan (*recognition*). Pada proses pengenalan, akan diolah *file input* data uji dengan melakukan perhitungan sampai diperoleh nilai *log of probability* terbesar dan *file* data uji dapat dikenali sesuai label yang memenuhi nilai *log of probability* tersebut.

Adapun pengujiannya terdiri dari :

- A. Menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*.
- B. Tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*.

Dimana masing-masing, proses uji coba meliputi:

- 1. Uji coba untuk ukuran codebook 32 dengan 10 kali training.
- 2. Uji coba untuk ukuran codebook 32 dengan 20 kali training.
- 3. Uji coba untuk ukuran codebook adalah 64 dengan 10 kali training.
- 4. Uji coba untuk ukuran codebook adalah 64 dengan 20 kali training.
- 5. Uji coba untuk ukuran codebook adalah 128 dengan 10 kali training.
- 6. Uji coba untuk ukuran codebook adalah 128 dengan 20 kali training.

C. Setelah diuji coba semua akan dilihat pengaruh kompresi pada saat pengiriman citra tanda tangan.

4.1 Hasil Uji Coba Dengan Berbagai Ukuran Codebook Dan Training

4.1.1 Hasil Uji Coba Dengan Tidak Menggunakan Kompresi RLE

Pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel. 4.6 dapat dilihat pengaruh penggunaan kompresi RLE pada pengenalan citra tanda tangan. Warna merah menunjukkan file citra tanda tangan yang tidak berhasil dikenali.

a. Hasil uji coba dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran codebook 32, dan 10 kali *training*.

Pada Tabel 4.1 dapat dilihat hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 32:

Tabel 4.1 Hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 32

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Solih
2	Siska	Yudi
3	Solih	Setyahadi

4	Suyanto	Siska
5	Yudi	Siska
6	Setyahadi	Yudi
7	Siska	Suyanto
8	Solih	Yudi
9	Suyanto	Solih
10	Yudi	Siska
11	Setyahadi	Solih
12	Siska	Solih
13	Solih	Setyahadi
14	Suyanto	Siska
15	Yudi	Solih
16	Setyahadi	Solih
17	Siska	Yudi
18	Solih	Yudi
19	Suyanto	Solih
20	Yudi	Suyanto
21	Setyahadi	Suyanto
22	Siska	Yudi
23	Solih	Yudi
24	Suyanto	Yudi
25	Yudi	Suyanto

b. Hasil Uji coba dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran codebook 32, dan 20 kali *training*.

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal fading Rayleigh dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 32:

Tabel 4.2 Hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal fading *Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 32

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Suyanto
2	Siska	Siska
3	Solih	Suyanto
4	Suyanto	Solih
5	Yudi	Yudi
6	Setyahadi	Yudi
7	Siska	Suyanto
8	Solih	Yudi
9	Suyanto	Solih
10	Yudi	Siska
11	Setyahadi	Solih
12	Siska	Solih
13	Solih	Setyahadi

14	Suyanto	Suyanto
15	Yudi	Solih
16	Setyahadi	Suyanto
17	Siska	Yudi
18	Solih	Yudi
19	Suyanto	Suyanto
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Suyanto
22	Siska	Yudi
23	Solih	Yudi
24	Suyanto	Yudi
25	Yudi	Yudi

c. Hasil Uji coba dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran *codebook* 64, dan 10 kali *training*.

Pada Tabel 4.3 dapat dilihat hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 64:

Tabel 4.3 Hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 64

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Siska
2	Siska	Solih
3	Solih	Solih
4	Suyanto	Setyahadi
5	Yudi	Setyahadi
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Setyahadi
8	Solih	Solih
9	Suyanto	Solih
10	Yudi	Setyahadi
11	Setyahadi	Solih
12	Siska	Siska
13	Solih	Siska
14	Suyanto	Setyahadi
15	Yudi	Setyahadi
16	Setyahadi	Setyahadi
17	Siska	Setyahadi
18	Solih	Setyahadi
19	Suyanto	Setyahadi
20	Yudi	Solih
21	Setyahadi	Setyahadi
22	Siska	Solih
23	Solih	Setyahadi
24	Suyanto	Setyahadi

d. Hasil Uji coba dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran *codebook* 64, dan 20 kali *training*.

Pada Tabel 4.4 dapat dilihat hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 64:

Tabel 4.4 Hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 64

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Yudi
3	Solih	Suyanto
4	Suyanto	Setyahadi
5	Yudi	Setyahadi
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Suyanto
8	Solih	Setyahadi
9	Suyanto	Setyahadi
10	Yudi	Setyahadi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Setyahadi
13	Solih	Setyahadi
14	Suyanto	Setyahadi
15	Yudi	Yudi
16	Setyahadi	Setyahadi
17	Siska	Yudi
18	Solih	Setyahadi
19	Suyanto	Siska
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Setyahadi
22	Siska	Solih
23	Solih	Setyahadi
24	Suyanto	Setyahadi
25	Yudi	Solih

e. Hasil Uji coba dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran *codebook* 128, dan 10 kali *training*.

Pada Tabel 4.5 dapat dilihat hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 128:

Tabel 4.5 Hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal fading *Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 64

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Siska
3	Solih	Suyanto
4	Suyanto	Suyanto
5	Yudi	Siska
6	Setyahadi	Suyanto
7	Siska	Siska
8	Solih	Siska
9	Suyanto	Siska
10	Yudi	Setyahadi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Siska
13	Solih	Siska
14	Suyanto	Siska
15	Yudi	Suyanto
16	Setyahadi	Siska
17	Siska	Siska
18	Solih	Suyanto
19	Suyanto	Siska
20	Yudi	Siska
21	Setyahadi	Siska
22	Siska	Siska
23	Solih	Solih
24	Suyanto	Yudi
25	Yudi	Setyahadi

f. Hasil Uji coba dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal fading *Rayleigh*, ukuran codebook 128, dan 20 kali training.

Pada Tabel 4.6 dapat dilihat hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal fading *Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 128:

Tabel 4.6 Hasil uji coba program dengan tidak menggunakan kompresi RLE pada kanal fading *Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 128

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Siska
2	Siska	Suyanto
3	Solih	Suyanto
4	Suyanto	Yudi
5	Yudi	Yudi
6	Setyahadi	Suyanto
7	Siska	Yudi
8	Solih	Yudi
9	Suyanto	Siska

10	Yudi	Yudi
11	Setyahadi	Siska
12	Siska	Solih
13	Solih	Siska
14	Suyanto	Siska
15	Yudi	Yudi
16	Setyahadi	Yudi
17	Siska	Siska
18	Solih	Setyahadi
19	Suyanto	Suyanto
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Siska
22	Siska	Yudi
23	Solih	Yudi
24	Suyanto	Yudi
25	Yudi	Yudi

4.1.2 Hasil Uji Coba Dengan Menggunakan Kompresi RLE

Pada Tabel 4.7 sampai dengan Tabel 4.12 dapat dilihat pengaruh penggunaan kompresi RLE pada pengenalan citra tanda tangan.

a. Hasil uji coba dengan menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran *codebook* 32, dan 10 kali *training*.

Pada Tabel 4.7 dapat dilihat hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 32:

Tabel 4.7 Hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 32

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Siska
3	Solih	Solih
4	Suyanto	Suyanto
5	Yudi	Suyanto
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Solih
8	Solih	Solih
9	Suyanto	Setyahadi

10	Yudi	Yudi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Siska
13	Solih	Suyanto
14	Suyanto	Suyanto
15	Yudi	Yudi
16	Setyahadi	Setyahadi
17	Siska	Siska
18	Solih	Solih
19	Suyanto	Siska
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Setyahadi
22	Siska	Siska
23	Solih	Siska
24	Suyanto	Setyahadi
25	Yudi	Yudi

b. Hasil uji coba dengan menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading* Rayleigh, ukuran codebook 32, dan 20 kali *training*.

Pada Tabel 4.8 dapat dilihat hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal fading Rayleigh dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 32:

Tabel 4.8 Hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal fading Rayleigh dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 32

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Siska
3	Solih	Siska
4	Suyanto	Suyanto
5	Yudi	Setyahadi
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Siska
8	Solih	Setyahadi
9	Suyanto	Siska
10	Yudi	Yudi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Siska
13	Solih	Solih
14	Suyanto	Setyahadi
15	Yudi	Yudi
16	Setyahadi	Solih

17	Siska	Siska
18	Solih	Solih
19	Suyanto	Suyanto
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Setyahadi
22	Siska	Siska
23	Solih	Solih
24	Suyanto	Suyanto
25	Yudi	Siska

c. Hasil uji coba dengan menggunakan kompresi RLE pada kanal fading *Rayleigh*, ukuran codebook 64, dan 10 kali training.

Pada Tabel 4.9 dapat dilihat hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 64:

Tabel 4.9 Hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 64

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Suyanto
2	Siska	Siska
3	Solih	Solih
4	Suyanto	Suyanto
5	Yudi	Yudi
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Siska
8	Solih	Solih
9	Suyanto	Suyanto
10	Yudi	Yudi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Siska
13	Solih	Solih
14	Suyanto	Suyanto
15	Yudi	Siska
16	Setyahadi	Setyahadi
17	Siska	Siska
18	Solih	Siska
19	Suyanto	Setyahadi
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Siska
22	Siska	Siska
23	Solih	Siska
24	Suyanto	Suyanto
25	Yudi	Yudi

d. Hasil uji coba dengan menggunakan kompresi RLE pada kanal fading

Rayleigh, ukuran codebook 64, dan 20 kali training.

Pada Tabel 4.10 dapat dilihat hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 64:

Tabel 4.10 Hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 64

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Siska
3	Solih	Solih
4	Suyanto	Solih
5	Yudi	Yudi
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Siska
8	Solih	Solih
9	Suyanto	Solih
10	Yudi	Siska
11	Setyahadi	Solih
12	Siska	Siska
13	Solih	Solih
14	Suyanto	Solih
15	Yudi	Siska
16	Setyahadi	Setyahadi
17	Siska	Siska
18	Solih	Setyahadi
19	Suyanto	Suyanto
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Setyahadi
22	Siska	Siska
23	Solih	Solih
24	Suyanto	Solih
25	Yudi	Siska

e. Hasil uji coba dengan menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran codebook 128, dan 10 kali *training*.

Pada Tabel 4.11 dapat dilihat hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 128:

Tabel 4.11 Hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 10, ukuran *codebook* 128

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Siska
3	Solih	Solih

4	Suyanto	Suyanto
5	Yudi	Siska
6	Setyahadi	Solih
7	Siska	Siska
8	Solih	Solih
9	Suyanto	Solih
10	Yudi	Yudi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Siska
13	Solih	Solih
14	Suyanto	Siska
15	Yudi	Solih
16	Setyahadi	Siska
17	Siska	Siska
18	Solih	Siska
19	Suyanto	Solih
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Siska
22	Siska	Siska
23	Solih	Solih
24	Suyanto	Suyanto
25	Yudi	Yudi

f. Hasil uji coba dengan menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh*, ukuran *codebook* 128, dan 20 kali *training*.

Pada Tabel 4.12 dapat dilihat hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 128:

Tabel 4.12 Hasil uji coba program menggunakan kompresi RLE pada kanal *fading Rayleigh* dengan *training* sebanyak 20, ukuran *codebook* 128

No	Citra Tanda Tangan	Hasil Pengenalan
1	Setyahadi	Setyahadi
2	Siska	Siska
3	Solih	Setyahadi
4	Suyanto	Siska
5	Yudi	Siska
6	Setyahadi	Setyahadi
7	Siska	Siska
8	Solih	Solih
9	Suyanto	Solih
10	Yudi	Yudi
11	Setyahadi	Setyahadi
12	Siska	Siska
13	Solih	Setyahadi
14	Suyanto	Siska
15	Yudi	Solih

16	Setyahadi	Solih
17	Siska	Siska
18	Solih	Solih
19	Suyanto	Solih
20	Yudi	Yudi
21	Setyahadi	Siska
22	Siska	Siska
23	Solih	Solih
24	Suyanto	Suyanto
25	Yudi	Yudi

4.2 Pengolahan Hasil Uji Coba

4.2.1 Hasil Uji Coba Pengenalan Citra Tanda Tangan

Dari hasil yang didapatkan dari uji coba dapat dihitung persen akurasi keseluruhan dari sistem. Persen akurasi didapat dengan cara membagi jumlah tanda tangan yang berhasil dikenali secara sempurna dengan jumlah seluruh *sample* tanda tangan yang diujicobakan dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Hasil akurasi sistem yang tidak menggunakan RLE

Jumlah <i>Training</i> Tanda Tangan	<i>Codebook</i>	Akurasi (%)
10	32	0
10	64	28
10	128	36
20	32	24
20	64	28
20	128	28

Tabel 4.14 Hasil akurasi sistem yang menggunakan RLE

Jumlah <i>Training</i> Tanda Tangan	<i>Codebook</i>	Akurasi (%)
10	32	72
10	64	76
10	128	64
20	32	72
20	64	64
20	128	60

4.2.2 Hasil Rasio Kompresi Dengan RLE Pada Citra Tanda Tangan

Adapun rasio kompresinya adalah [9]

$$C_r = \frac{S_B}{S_R} \dots\dots\dots(4.1)$$

dimana :

C_r adalah rasio kompresi

S_B adalah ukuran asli citra

S_R adalah ukuran citra yang telah dikompresi

Berdasarkan rasio kompresi pada persamaan 4.1 didapatkan persentase kompresi (C_p)

yaitu :

$$C_p = \left(1 - \frac{1}{C_r}\right) * 100\% \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

Pada Tabel 4.15 dapat dilihat hasil rasio kompresi dengan menggunakan RLE pada citra tanda tangan.

Tabel 4.15 Hasil rasio kompresi dengan menggunakan RLE pada citra tanda tangan

Citra Tanda Tangan	Ukuran Asli (pixel)	Ukuran Kompresi (pixel)	Rasio Kompresi	Persentase Kompresi (%)
Setyahadi	51086	1133	45,0891 :1	97,78
Siska	51086	809	63,1471 : 1	98,42
Solih	51086	875	58,384 : 1	98,29
Suyanto	54824	1019	53,8018 : 1	98,14
Yudi	51086	921	55,4680 : 1	98,20

Dengan membandingkan data simbol citra tanda tangan yang dikirimkan dan yang diterima setelah ditransmisikan, maka didapatkan pada Tabel 4.16 probabilitas kesalahan data simbol citra tanda tangan baik yang menggunakan kompresi RLE maupun yang tidak menggunakan kompresi RLE.

Tabel 4.16 Hasil probabilitas kesalahan pada citra tanda tangan yang ditransmisikan pada kanal fading *Rayleigh*

Citra Tanda Tangan	Tidak Menggunakan RLE	Menggunakan RLE
Setyahadi	0,9762	0.9677
Siska	0.9749	0.6785
Solih	0.9755	0.8072
Suyanto	0.9753	0.7682
Yudi	0.9755	0.9691

4.3. Analisis

4.3.1. Pengaruh Ukuran *Codebook* dan *Training* Terhadap Tingkat Akurasi Proses Pengenalan Citra Tanda Tangan

Pengaruh ukuran *codebook* terhadap tingkat keberhasilan proses pengenalan citra tanda tangan yang dikirimkan dalam kondisi fading dapat dilihat dari variasi jumlah *training*. Apabila jumlah training dibuat tetap dan ukuran *codebook* diubah-ubah dari 32 sampai 128 maka akan didapat besarnya tingkat akurasi yang cenderung menurun pada *codebook* yang besar dan pada training yang besar. Pada hasil uji coba transmisi citra tanda tangan yang menggunakan RLE nilai yang terbesar terdapat pada ukuran *codebook* 64, jumlah training 10 yaitu 76 %.

Besarnya tingkat akurasi pada citra tanda tangan yang mengalami fading sangat dipengaruhi oleh jumlah training dalam hal ini banyaknya jumlah pengiriman citra tanda tangan yang disimpan dalam database. Dimana setiap pengiriman citra tanda tangan sangat dipengaruhi variasi *noise* yang dibangkitkan secara acak pada kanal. Jadi penurunan persen akurasi pada jumlah *codebook* yang besar disebabkan kanal fading yang memiliki variasi *noise* yang acak sehingga dengan ukuran *codebook* yang lebih besar membuat jumlah *codeword* (*centroid*) semakin banyak. Banyaknya *centroid* ini membuat proses kuantisasi pemilihan nilai vektor data semakin teliti, sehingga pemetaan terhadap vektor data dapat dilakukan dengan jarak yang lebih kecil. Dengan kata lain, distorsi VQ (jarak antara sebuah vektor data dengan *codeword* terdekat) pada akhir iterasi akan semakin kecil. Dengan semakin banyak jumlah training yang artinya jumlah pengiriman sebuah citra tanda tangan lebih banyak dibangkitkan secara acak pada kanal sehingga variasi bentuk citra tanda tangan yang terdistorsi semakin banyak dan tiap citra yang terdistorsi satu sama lain memiliki perbedaan bentuk yang hampir serupa sehingga memiliki kemiripan karakteristik elemen matrik dan ukuran *centroid-centroid* dari keseluruhan sistem menjadi sangat berdekatan yang menyebabkan kesulitan dalam proses pengenalan.

Pada keadaan fading penambahan jumlah training maupun jumlah *codebook* tidak menjamin keakuratan pengenalan yang lebih baik disebabkan hal yang telah dijelaskan diatas, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.6. Yaitu pada jumlah training 10, *codebook* 32 dan jumlah training 20, *codebook* 128.

Label Log of Probability

1 -1203.288489
3 -1228.627798
2 -1238.306238
4 -1279.831078
5 -1576.576155

log probability of the best matched : setyahadi

Label Log of Probability

3 -1265.326389
4 -1281.363726
1 -1368.614027
2 -1467.064236
5 -1507.914572

log probability of the best matched : solih

Dari kedua hasil diatas dapat dilihat untuk data uji citra yang sama yaitu citra tanda tangan 'setyahadi' pada jumlah training 10, *codebook* 32 mempunyai nilai LoP untuk label 1 mempunyai nilai lebih tinggi yaitu -1203.288489 daripada nilai LoP pada label 1 dengan jumlah training 20, *codebook* 128 yaitu -1368.614027. Dengan demikian sistem salah mengenali menjadi citra tanda tangan 'solih'.

4.3.2. Pengaruh Penggunaan Kompresi RLE Terhadap Tingkat Akurasi Proses Pengenalan Citra Tanda Tangan

Pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 dapat dibandingkan bahwa sistem yang tidak menggunakan RLE memiliki tingkat keakurasian jauh lebih rendah dari sistem yang menggunakan RLE, dari yang menggunakan *codebook* 32, 64, 128 dan yang menggunakan *training* 10 maupun 20. Hal ini disebabkan pada sistem yang menggunakan RLE citra tanda tangannya masih memiliki pola sedangkan sistem yang tidak menggunakan RLE tidak memiliki pola atau tidak teratur dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3. Citra yang tidak berpola tentu agak sulit untuk dikenali. Disini terlihat salah satu kegunaan dari kompresi RLE untuk membentuk pola suatu citra.

Probabilitas kesalahan pada pengiriman citra tanda tangan juga mempengaruhi keakuratan untuk mengidentifikasi citra tanda tangan yang dikirimkan pada kanal

fading *Rayleigh*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.16 bahwa sistem yang menggunakan RLE dapat mencapai probabilitas kesalahan data simbol sampai dengan 0,6785 nilai ini lebih rendah 29,64 % dibandingkan dengan yang tidak menggunakan RLE. Dengan probabilitas kesalahan data simbol yang rendah maka data citra tanda tangan yang dikirimkan mempunyai kesalahan yang kecil sehingga mengalami kerusakan lebih sedikit jadi hal ini mengakibatkan citra tanda tangan yang ditransmisikan lebih mudah teridentifikasi dibandingkan dengan sistem yang tidak menggunakan RLE.

4.3.3 Rasio Kompresi pada Pengiriman Citra Tanda Tangan

Pada Tabel 4.15 dapat dilihat bahwa kompresi RLE dapat mengkompresi citra tanda tangan mencapai rasio kompresi 98,42 %. Hasil nilai rasio kompresi ini mendekati dengan metode yang diajukan pada [8] yaitu dengan menggunakan *huffman coding* pada citra tanda tangan yang mencapai rasio kompresi 96,98%. Dengan adanya kompresi ini sistem dapat menghemat *bandwidth* dan *bit rate* dari data simbol yang dikirimkan.