

BAB IV

APLIKASI

Pada bab IV ini model regresi dimana data variabel *dependent* yang diketahui merupakan data ordinal yang dibentuk oleh suatu variabel kontinu yang tidak diketahui nilainya akan diaplikasikan. Salah satu contoh aplikasinya adalah untuk mencari model regresi yang menyatakan hubungan antara variabel kemampuan seseorang untuk mengalihkan stress (dinamakan *Avoid*) yang bersifat kontinu dengan variabel kemampuan seseorang untuk menikmati kegiatan yang dilakukannya (dinamakan *Distract*) dan variabel kemampuan seseorang untuk mendapatkan dukungan dari orang lain (dinamakan *Social*). Dalam permasalahan ini data variabel *Avoid* yang diketahui berupa data kategori ordinal yang dibentuk dari data variabel *Avoid* kontinu yang tidak diketahui nilainya.

4.1 Latar Belakang

Hampir setiap manusia pernah mengalami yang namanya stress. Manusia dapat mengalami stress dalam berbagai hal seperti dalam lingkungan kerja, lingkungan pergaulan ataupun dalam lingkungan keluarga.

Stress tidak hanya dialami oleh orang dewasa, namun remaja dan anak kecil pun dapat mengalami stress.

Stress dapat membawa dampak negatif pada tingkah laku, seperti merokok atau mencoba obat-obatan terlarang. Dampak dalam jangka panjang dapat berupa gangguan kesehatan seperti stroke atau penyakit jantung yang dapat mengakibatkan kematian. Oleh karena itulah, penting bagi setiap individu untuk dapat mengatasi stress sehingga individu dapat menghindari dampak negatif dari stress.

Stress terjadi karena interaksi yang tidak seimbang antara sumber daya dalam diri seorang individu dengan tekanan yang datang kepadanya. Jika tekanan lebih besar dari sumber daya maka individu tersebut cenderung akan menjadi stress. Salah satu cara menanggulangi stress adalah mengalihkan pikiran dari sumber stress ke sesuatu yang lain, misalkan melakukan kegiatan lain atau mencari dukungan dari orang lain. Akan tetapi tidak semua individu memiliki kemampuan untuk dapat menikmati kegiatan yang dilakukannya dan juga tidak semua individu memiliki kemampuan untuk mencari dukungan dari orang lain. Diduga individu yang memiliki kemampuan untuk dapat menikmati kegiatan yang dilakukannya atau mempunyai kemampuan untuk mendapatkan dukungan dari orang lain akan lebih bisa untuk mengalihkan pikirannya dari stress yang dihadapinya sehingga mereka akan lebih bisa terhindar dari akibat-akibat buruk bahkan fatal yang ditimbulkan stress.

Apabila individu tersebut memiliki kemampuan yang tinggi untuk dapat menikmati setiap kegiatan yang dilakukannya atau memiliki kemampuan yang tinggi untuk mendapatkan dukungan dari orang lain maka kemungkinan orang tersebut juga memiliki kemampuan yang tinggi untuk mengalihkan stress.

Berdasarkan penjelasan di atas maka dalam skripsi ini akan dimodelkan hubungan antara kemampuan seseorang untuk mengalihkan stress (*Avoid*) yang bersifat kontinu dengan kemampuan orang tersebut untuk dapat menikmati kegiatan yang dilakukannya (*Distract*) dan juga kemampuan orang tersebut untuk mendapatkan dukungan dari orang lain (*Social*), dimana data dari variabel *Avoid* yang diketahui adalah data kategorik yang dibentuk dari data *Avoid* kontinu yang tidak diketahui nilainya.

4.2 Variabel dan Data

Variabel-variabel yang terlibat adalah sebagai berikut :

- (x_1) *Distract* : Kemampuan seseorang untuk dapat menikmati kegiatan yang dilakukannya.
- (x_2) *Social* : Kemampuan seseorang untuk mendapatkan dukungan dari orang lain
- (Z) *Avoid* : Kemampuan seseorang untuk mengalihkan stress

Ketiga variabel merupakan variabel kontinu, namun untuk variabel *Avoid* (Z), nilai-nilai dari variabel (Z) tidak diketahui. Yang diketahui adalah data dari variabel kategori *Avoid* (sebut Y) yang dibentuk dari variabel Z .

Kategori-kategori untuk variabel *Avoid* (Y), adalah sebagai berikut :

Kategori 1 : Kemampuan seseorang untuk mengalihkan stress

rendah

Kategori 2 : Kemampuan seseorang untuk mengalihkan stress

sedang

Kategori 3 : Kemampuan seseorang untuk mengalihkan stress

Tinggi

Reliabilitas, validitas item dan validitas konstruk dari alat ukur untuk *Distract*, *Social*, dan *Avoid* sudah diperiksa oleh pakar terkait.

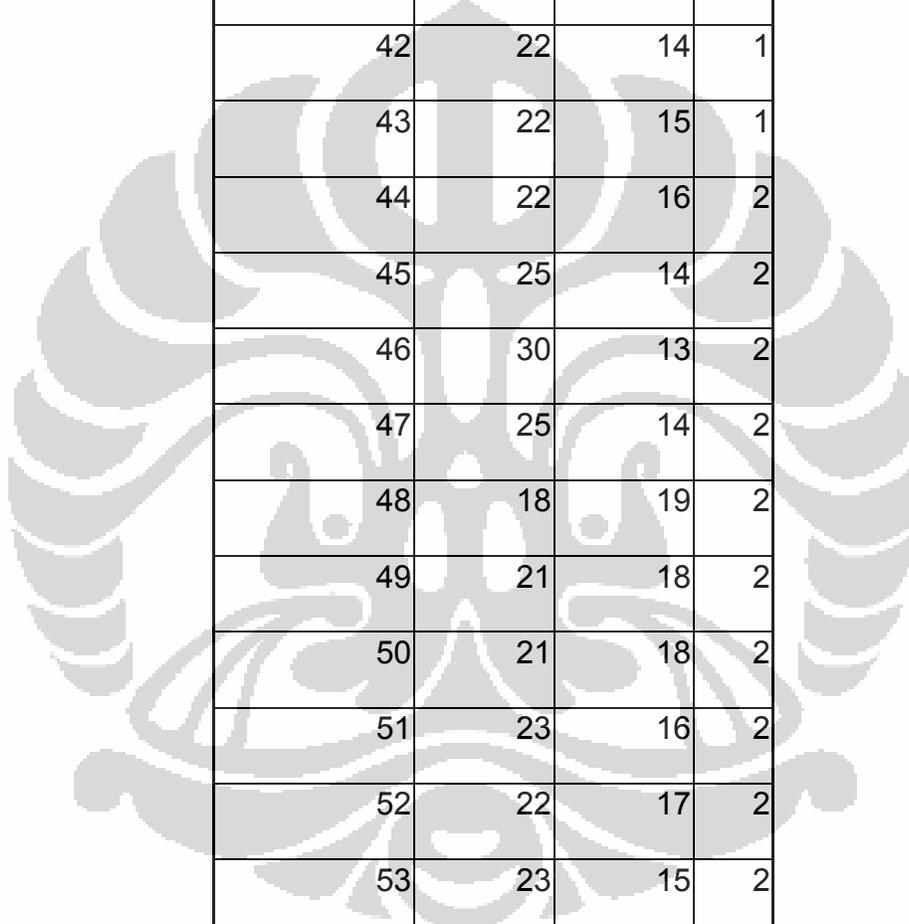
Sampel berukuran 182 diambil dari sejumlah orang dewasa berusia 20 tahun ke atas dan berpendidikan minimal SMU yang bekerja di sebuah perusahaan XYZ. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Data *Distract*, *Social*, dan *Avoid* Kategori

Tabel 4.1

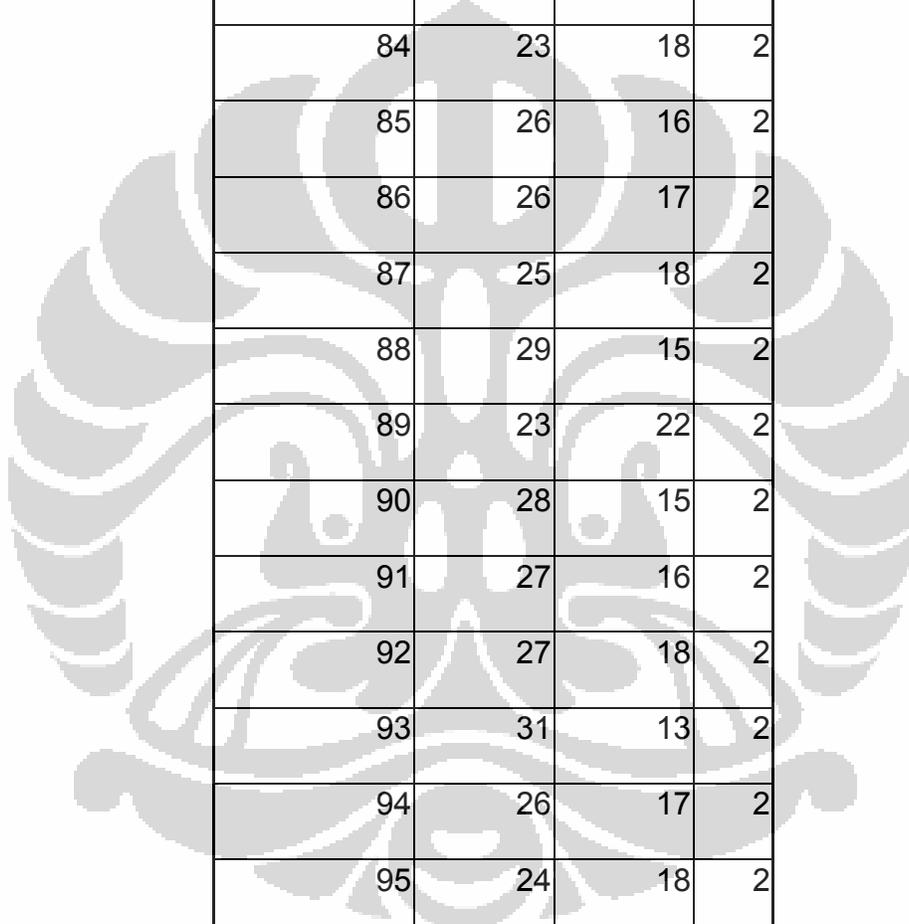
No	Distract	Social	kategori	
				Avoid
1	16	11		1
2	17	12		1
3	16	14		1
4	19	12		1
5	18	13		1
6	16	15		1
7	18	13		1
8	18	15		1
9	17	14		1
10	16	15		1
11	19	15		1
12	20	11		1
13	16	17		1
14	16	16		1
15	18	16		1
16	22	12		1

17	20	17	1
18	18	15	1
19	19	16	1
20	21	13	1
21	15	18	1
22	19	15	1
23	24	13	1
24	20	16	1
25	18	19	1
26	23	14	1
27	23	14	1
28	18	20	1
29	21	14	1
30	19	16	1
31	20	18	1
32	22	15	1
33	20	17	1
34	22	16	1
35	21	18	1
36	22	16	1
37	21	14	1



38	23	13	1
39	26	12	1
40	17	20	1
41	22	14	1
42	22	14	1
43	22	15	1
44	22	16	2
45	25	14	2
46	30	13	2
47	25	14	2
48	18	19	2
49	21	18	2
50	21	18	2
51	23	16	2
52	22	17	2
53	23	15	2
54	25	14	2
55	22	16	2
56	24	14	2
57	26	13	2
58	24	14	2

59	24	15	2
60	28	13	2
61	18	20	2
62	25	13	2
63	22	17	2
64	20	20	2
65	19	19	2
66	21	19	2
67	30	11	2
68	23	18	2
69	22	18	2
70	17	21	2
71	27	14	2
72	25	16	2
73	24	17	2
74	25	16	2
75	19	21	2
76	26	16	2
77	28	16	2
78	25	18	2
79	21	19	2



80	25	17	2
81	26	16	2
82	23	18	2
83	24	18	2
84	23	18	2
85	26	16	2
86	26	17	2
87	25	18	2
88	29	15	2
89	23	22	2
90	28	15	2
91	27	16	2
92	27	18	2
93	31	13	2
94	26	17	2
95	24	18	2
96	26	17	2
97	30	13	2
98	24	20	2
99	27	17	2
100	27	17	2

101	26	18	2
102	29	16	2
103	28	15	2
104	28	15	2
105	29	16	2
106	27	15	2
107	29	15	2
108	22	22	2
109	27	18	2
110	31	14	2
111	29	15	2
112	26	19	2
113	25	21	2
114	25	19	2
115	29	17	2
116	26	18	2
117	24	21	2
118	31	15	2
119	28	18	2
120	31	15	3
121	26	20	3

122	29	17	3
123	32	14	3
124	29	16	3
125	28	17	3
126	33	12	3
127	25	18	3
128	28	21	3
129	28	19	3
130	29	18	3
131	24	21	3
132	33	13	3
133	25	20	3
134	29	19	3
135	29	19	3
136	29	19	3
137	31	16	3
138	31	17	3
139	25	24	3
140	25	22	3
141	30	16	3
142	27	20	3

143	29	20	3
144	27	18	3
145	29	18	3
146	29	20	3
147	28	20	3
148	27	21	3
149	28	19	3
150	30	17	3
151	32	17	3
152	28	20	3
153	30	18	3
154	30	20	3
155	29	19	3
156	29	20	3
157	28	20	3
158	30	20	3
159	32	18	3
160	29	20	3
161	30	20	3
162	34	15	3
163	28	21	3

164	30	21	3
165	28	22	3
166	31	19	3
167	30	20	3
168	31	19	3
169	27	22	3
170	29	21	3
171	33	17	3
172	35	15	3
173	30	18	3
174	32	20	3
175	33	18	3
176	30	20	3
177	26	24	3
178	31	20	3
179	35	18	3
180	34	20	3
181	32	21	3
182	37	23	3

4.3 Tujuan

Tujuan analisis data pada tabel 4.1 adalah untuk mencari model regresi antara variabel penjelas *Distract* (X_1) dan *Social* (X_2) dengan variabel *dependent* adalah variabel kontinu *Avoid* (Z) yang tidak diketahui nilainya. Data yang diketahui adalah kategori dari *Avoid* (sebut Y).

4.4 Analisis Data

Misalkan Y merupakan variabel *Avoid* yang berupa variabel kategorik bersifat ordinal dengan kategori 1, 2, 3 dan berasal dari suatu variabel *Avoid* kontinu Z yang nilainya tidak diketahui.

Misal :

$$\begin{aligned} y = 1 & \quad \text{jika} \quad \gamma_0 < Z \leq \gamma_1 \\ y = 2 & \quad \text{jika} \quad \gamma_1 < Z \leq \gamma_2 \\ y = 3 & \quad \text{jika} \quad \gamma_2 < Z < \gamma_3 \end{aligned}$$

dengan $\gamma_0 = 0$ dan $\gamma_3 = \infty$.

Hubungan antara variabel *Avoid* Z sebagai variabel *dependent* dengan X_1 dan X_2 sebagai variabel penjelas dapat dituliskan dalam model sebagai berikut :

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + e ; \quad \text{dimana } e \sim N(0, \sigma^2)$$

Dengan menggunakan software Matlab versi 7 diperoleh taksiran *maximum likelihood* dari $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2)$ sebagai berikut :

$$\hat{\beta}_0 = -12.4583$$

$$\hat{\beta}_1 = 0.4461$$

$$\hat{\beta}_2 = 0.4480$$

$$\hat{\gamma}_1 = 4.3905$$

$$\hat{\gamma}_2 = 7.7871$$

Oleh karena itu taksiran model dari model diatas adalah sebagai berikut :

$$\hat{Z} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2$$

$$\hat{Z} = -12.4583 + 0.4461X_1 + 0.4480X_2$$

Nilai $\hat{\gamma}$ dapat digunakan untuk memperoleh taksiran kategori dari

Avoid. Taksiran kategori *Avoid* diperoleh sebagai berikut :

$$\hat{y}_j = 1 \text{ apabila } \gamma_0 < \hat{z}_j < \hat{\gamma}_1$$

$$\hat{y}_j = 2 \text{ apabila } \hat{\gamma}_1 < \hat{z}_j < \hat{\gamma}_2$$

$$\hat{y}_j = 3 \text{ apabila } \hat{\gamma}_2 < \hat{z}_j < \gamma_3$$

Perbandingan antara data kategori *Avoid* dengan taksiran kategori *Avoid* diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4.2. Kategori dari *Avoid* dan Taksiran Kategori *Avoid*

Tabel 4.2

No	kategori avoid	taksiran kategori avoid
1	1	
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1
22	1	1
23	1	1
24	1	1
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	2
29	1	1
30	1	1
31	1	2
32	1	1

33	1	1
34	1	2
35	1	2
36	1	2
37	1	1
38	1	1
39	1	2
40	1	1
41	1	1
42	1	1
43	1	1
44	2	2
45	2	2
46	2	2
47	2	2
48	2	1
49	2	2
50	2	2
51	2	2
52	2	2
53	2	2
54	2	2
55	2	2
56	2	2
57	2	2
58	2	2
59	2	2
60	2	2
61	2	2
62	2	2
63	2	2
64	2	2
65	2	2
66	2	2
67	2	2
68	2	2
69	2	2
70	2	2
71	2	2
72	2	2

73	2	2
74	2	2
75	2	2
76	2	2
77	2	2
78	2	2
79	2	2
80	2	2
81	2	2
82	2	2
83	2	2
84	2	2
85	2	2
86	2	2
87	2	2
88	2	2
89	2	2
90	2	2
91	2	2
92	2	2
93	2	2
94	2	2
95	2	2
96	2	2
97	2	2
98	2	2
99	2	2
100	2	2
101	2	2
102	2	2
103	2	2
104	2	2
105	2	2
106	2	2
107	2	2
108	2	2
109	2	2
110	2	2
111	2	2
112	2	2

113	2	3
114	2	2
115	2	3
116	2	2
117	2	2
118	2	3
119	2	3
120	3	3
121	3	3
122	3	3
123	3	3
124	3	2
125	3	2
126	3	2
127	3	2
128	3	3
129	3	3
130	3	3
131	3	2
132	3	3
133	3	2
134	3	3
135	3	3
136	3	3
137	3	3
138	3	3
139	3	3
140	3	3
141	3	3
142	3	3
143	3	3
144	3	2
145	3	3
146	3	3
147	3	3
148	3	3
149	3	3
150	3	3
151	3	3
152	3	3

153	3	3
154	3	3
155	3	3
156	3	3
157	3	3
158	3	3
159	3	3
160	3	3
161	3	3
162	3	3
163	3	3
164	3	3
165	3	3
166	3	3
167	3	3
168	3	3
169	3	3
170	3	3
171	3	3
172	3	3
173	3	3
174	3	3
175	3	3
176	3	3
177	3	3
178	3	3
179	3	3
180	3	3
181	3	3
182	3	3

Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis terhadap parameter dalam model. Pengujian terbagi ke dalam dua bagian yaitu pengujian kegunaan model dan pengujian terhadap masing-masing koefisien regresi.

- Pengujian kegunaan model.

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_1 : \exists \beta_i \neq 0, \text{ untuk } i = 1, 2$$

Statistik uji yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas adalah statistik uji rasio likelihood :

$$G = -2 \ln \left[\frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \right]$$

dengan $L(\hat{\omega}) = \prod_{k=1}^M \left(\frac{r_k}{n} \right)^{r_k}$ dan $L(\hat{\Omega})$ adalah nilai dari fungsi likelihood secara keseluruhan.

Sehingga :

$$\begin{aligned} G &= -2 \log \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \\ &= -2 \left(\sum_{k=1}^M r_k \log r_k - n \log n - \log L(\hat{\Omega}) \right) \end{aligned}$$

Dengan menggunakan software Matlab versi 7 diperoleh bahwa :

$$\begin{aligned} r_1 &= \sum_{j=1}^n Y_{j,1} \\ &= 43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_2 &= \sum_{j=1}^n Y_{j,2} \\ &= 76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_3 &= \sum_{j=1}^n Y_{j,3} \\ &= 63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L(\hat{\omega}) &= \prod_{k=1}^3 \left(\frac{r_k}{n} \right)^{r_k} \\
&= \left(\frac{r_1}{n} \right)^{r_1} \left(\frac{r_2}{n} \right)^{r_2} \left(\frac{r_3}{n} \right)^{r_3} \\
&= \left(\frac{43}{182} \right)^{43} \left(\frac{76}{182} \right)^{76} \left(\frac{63}{182} \right)^{63} \\
&= (1,13782\text{E-}27)(1,50109\text{E-}29)(9,41797\text{E-}30) \\
&= 1,60856\text{E-}85
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L(\hat{\Omega}) &= L(Y | \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_p, \hat{\gamma}_1, \hat{\gamma}_2, \dots, \hat{\gamma}_{M-1}) \\
&= \prod_{j=1}^n \prod_{k=1}^M (\Phi_{j,k} - \Phi_{j,k-1})^{Y_{j,k}} \\
&= 3,18256\text{E-}24
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
G &= -2 \log \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \\
&= -2 \log \left(\frac{1,60856\text{E-}85}{3,18256\text{E-}24} \right) \\
&= -2 \log (5,0543\text{E-}62) \\
&= -2(-141,1400372) \\
&= 282,2800744
\end{aligned}$$

Aturan keputusan : H_0 akan ditolak pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$ apabila

$$G > \chi_{0.05;2}^2.$$

Dari tabel diperoleh bahwa $\chi_{0.05;2}^2 = 5.99$. $G = 282.2800744 > 5.99$ sehingga H_0

akan ditolak. Dapat disimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$ ada

paling sedikit satu parameter diantara β_1, β_2 yang tidak sama dengan nol,

yang artinya paling tidak ada satu dari variabel penjelas X_1, X_2 mempunyai

kontribusi yang signifikan pada model. Atau dengan perkataan lain

setidaknya ada satu variabel penjelas di antara *Distract* atau *Social* yang dapat digunakan untuk memprediksi variabel *Avoid* dalam model.

- Pengujian terhadap masing-masing koefisien regresi.

► Hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

Statistik uji :

$$z = \frac{\hat{\beta}_1}{s.e(\hat{\beta}_1)}$$

Dengan menggunakan software Matlab versi 7 diperoleh bahwa :

$$s.e(\hat{\beta}_1) = 0.0345$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} z &= \frac{\hat{\beta}_1}{s.e(\hat{\beta}_1)} \\ &= \frac{0.4461}{0.0345} \\ &= 12.93043478 \end{aligned}$$

Aturan keputusan : H_0 akan ditolak apabila $|z| > z_{\alpha/2}$.

Dari tabel diperoleh bahwa $z_{\alpha/2} = 1.960$. $z = 12.930 > 1.960$ sehingga H_0

akan ditolak. Dapat disimpulkan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$, parameter

β_1 tidak sama dengan nol, yang artinya variabel penjelas *Distract* (X_1)

memberikan kontribusi informasi yang signifikan untuk memprediksi nilai variabel kontinu *Avoid*.

► Hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_2 = 0$$

$$H_1 : \beta_2 \neq 0$$

Statistik uji :

$$z = \frac{\hat{\beta}_2}{s.e(\hat{\beta}_2)}$$

Dengan menggunakan software Matlab versi 7 diperoleh bahwa :

$$s.e(\hat{\beta}_2) = 0.0452$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} z &= \frac{\hat{\beta}_2}{s.e(\hat{\beta}_2)} \\ &= \frac{0.4480}{0.0452} \\ &= 9.911504425 \end{aligned}$$

Aturan keputusan : H_0 akan ditolak apabila $|z| > z_{\alpha/2}$.

Dari tabel diperoleh bahwa $z_{\alpha/2} = 1.960$. $z = 9.9115 > 1.960$ sehingga H_0 akan ditolak. Dapat disimpulkan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$, parameter β_2 tidak sama dengan nol, yang artinya variabel penjelas *Social* (X_2) memberikan kontribusi informasi yang signifikan untuk memprediksi nilai variabel kontinu *Avoid*.

Selain melakukan pengujian seperti dijelaskan di atas ada beberapa metode untuk mengukur kecocokan model, salah satunya adalah dengan koefisien determinasi R^2 dan dengan misklasifikasi yang terjadi.

R^2 ditaksir dengan :

$$\hat{R}^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\hat{z}_j - \bar{\hat{z}})^2}{\left[\sum_{j=1}^n (\hat{z}_j - \bar{\hat{z}})^2 \right] + n}$$

Dengan menggunakan software Matlab versi 7 diperoleh bahwa :

$$\bar{\hat{z}} = 6,491706593$$

$$\begin{aligned} \hat{R}^2 &= \frac{\sum_{j=1}^n (\hat{z}_j - \bar{\hat{z}})^2}{\left[\sum_{j=1}^n (\hat{z}_j - \bar{\hat{z}})^2 \right] + n} \\ &= \frac{1268,359995}{1268,359995 + 182} \\ &= 0,87451391 \end{aligned}$$

Sehingga \hat{R}^2 model adalah sebesar 87.45%.

Misklasifikasi diperoleh sebagai berikut :

Jumlah misklasifikasi pada data adalah 19 dari 182 data. Persentase misklasifikasi 10.44%.

Dari nilai \hat{R}^2 sebesar 87.45% dan misklasifikasi sebesar 10.44% dapat disimpulkan bahwa model cukup baik menggambarkan hubungan antara

variabel penjelas *Distract* (X_1) dan *Social* (X_2) dengan variabel *dependent* adalah variabel kontinu *Avoid* (Z) yang tidak diketahui nilainya.

Bedasarkan pengujian hipotesis terhadap parameter dalam model juga perhitungan R^2 untuk mengukur kecocokan model, selanjutnya model yang didapat akan diinterpretasikan.

Model yang diperoleh sebagai berikut :

$$\hat{Z} = -12.4583 + 0.4461X_1 + 0.4480X_2$$

Dari model diatas terlihat nilai koefisien β_1 bernilai positif. Hal ini menyatakan bahwa antara variabel penjelas *Distract* (X_1) dengan variabel *dependent* kontinu *Avoid* (Z) terdapat korelasi yang positif. Artinya semakin tinggi kemampuan seseorang untuk dapat menikmati kegiatan yang dilakukannya maka kemampuan orang tersebut dalam mengalihkan stress juga semakin tinggi.

Terlihat pula bahwa dari model diatas nilai koefisien β_2 bernilai positif. Hal ini menyatakan antara variabel penjelas *Social* (X_2) dengan variabel *dependent* kontinu *Avoid* (Z) terdapat korelasi yang positif. Artinya semakin tinggi kemampuan seseorang untuk mendapatkan dukungan dari orang lain maka kemampuan orang tersebut dalam mengalihkan stress juga semakin tinggi.

Interpretasi R^2 :

Sebesar 87.45% dari variasi sampel Z (*Avoid* kontinu) dapat dijelaskan melalui variabel penjelas *Distract* (X_1) dan *Social* (X_2) dalam model regresi yang terbentuk.

