

Analisis Pemakaian Kemoterapi pada Kasus Kanker Payudara dengan Menggunakan Metode Regresi Logistik Multinomial (Studi Kasus Pasien di Rumah Sakit “X” Surabaya)

Arief Yudissanta dan Madu Ratna

Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: maduratna09@me.com

Abstrak— Kanker adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Di Indonesia, kanker payudara merupakan pembunuh nomor dua bagi wanita setelah kanker serviks. Ada beberapa jenis pengobatan pada pasien kanker payudara salah satunya yaitu kemoterapi. Kemoterapi sendiri ada beberapa jenis yang biasanya digunakan pada pasien kanker payudara yaitu Kemoterapi Neoajuvant, Kemoterapi Ajuvant, dan kemoterapi Paliatif. Adapun jenis kemoterapi yang dilakukan pasien kanker payudara di Rumah Sakit “X” Surabaya adalah Kemoterapi Ajuvant. Jenis Kemoterapi yang digunakan diduga dipengaruhi oleh usia, hormon ER, PR, HER2, Grade serta stadium. Dan untuk mengetahui hubungan antara jenis kemoterapi yang dilakukan oleh pasien kanker payudara dengan faktor-faktor dugaan yang berpengaruh dapat menggunakan metode regresi logistik multinomial. Pemodelan regresi logistik multinomial secara individu terhadap jenis kemoterapi didapatkan bahwa hanya variabel stadium yang berpengaruh secara signifikan. Begitu juga pada pemodelan regresi logistik multinomial secara serentak menunjukkan bahwa hanya variabel stadium yang berpengaruh terhadap jenis kemoterapi Ajuvant, sedangkan pada jenis kemoterapi Paliatif tidak ada satupun variabel penduga yang berpengaruh signifikan.

Kata kunci : jenis kemoterapi, kanker, pasien, regresi logistik multinomial.

I. PENDAHULUAN

KANKER adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker akan berkembang dengan cepat, tidak terkendali, dan akan terus membelah diri, selanjutnya menyusup ke jaringan sekitarnya (invasive) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ-organ penting serta syaraf tulang belakang [1]. Pengobatan kanker sangat tergantung pada jenis, lokasi dan tingkat penyebarannya. Kesehatan umum dan preferensi pasien juga menjadi bahan pertimbangan. Ada beberapa jenis pengobatan pada pasien kanker payudara salah satunya yaitu kemoterapi. Kemoterapi adalah penggunaan obat-obatan khusus untuk mematikan sel-sel kanker. Obat-obatan tersebut dapat diberikan melalui injeksi, pil atau sirup yang diminum, dan krim yang dioleskan pada kulit [2].

Adapun jenis-jenis kemoterapi yang biasanya digunakan pada kanker payudara yaitu Kemoterapi Neoajuvant, Kemoterapi Ajuvant, dan kemoterapi Paliatif [3]

Untuk menentukan seberapa besar peluang seorang pasien menggunakan kemoterapi untuk mencegah maupun membunuh sel kanker maka perlu suatu model yang merupakan hubungan dari variabel kemoterapi dengan beberapa faktor kemoterapi. Salah satu metode untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel respon dan prediktor adalah regresi logistik, yang merupakan sebuah metode untuk mengetahui hubungan antara variabel respon bersifat kategorik (nominal atau ordinal) dengan variabel-variabel prediktor kontinu maupun kategorik [4].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Regresi Logistik Biner (Binary Logistic Regression)

Dalam model statistika dengan dua kategori, dengan variabel respon mengandung unsur “sukses” atau “gagal”. Data biner ini merupakan bentuk paling sederhana dari data kategori. Model yang paling sering digunakan untuk data dua kategori adalah regresi logistik biner [4].

B. Model Regresi Logistik Biner (Dikotomos)

Regresi logistik merupakan suatu metode regresi yang menggambarkan hubungan antara suatu variabel respon (*dependent*) dan satu atau lebih variabel prediktor (*independent*). Perbedaan antara model regresi logistik dengan model regresi linear adalah variabel respon dari regresi logistik bersifat dikotomos. Untuk variabel respon Y dua kategori, perlu diingat bahwa $\pi(x)$ merupakan peluang nilai sukses dari variabel prediktor X. Peluang ini merupakan parameter dari distribusi binomial. Bentuk model regresi logistik dengan variabel prediktor i adalah sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i)}} \quad (1)$$

Dengan menggunakan transformasi logit dari $\pi(x)$, maka model regresi fungsi logit dapat didefinisikan sebagai berikut

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_i x_i \quad (2)$$

Bentuk logit $g(x)$ ini merupakan model logit, fungsi linear dalam parameter-parameternya, dan berada dalam jarak antara $-\infty$ sampai $+\infty$ tergantung dari variabel X [5].

C. Regresi Logistik Multinomial

Regresi logistik multinomial merupakan regresi logistik yang digunakan saat variabel dependen mempunyai skala yang bersifat *polichotomous* atau multinomial. Skala multinomial adalah suatu pengukuran yang dikategorikan menjadi lebih dari dua kategori. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi logistik dengan variabel dependen berskala nominal dengan tiga kategori.

Mengacu pada regresi logistik *trichotomous* [5] untuk model regresi dengan variabel dependen berskala nominal tiga kategori digunakan kategori variabel hasil Y dikoding 0,1, dan 2. Variabel Y terparameterisasi menjadi dua fungsi logit. Sebelumnya perlu ditentukan kategori hasil mana yang digunakan untuk membandingkan. Pada umumnya digunakan Y=0 sebagai pembanding. Untuk membentuk fungsi logit, akan dibandingkan Y=1 dan Y=2, terhadap Y=0. Bentuk model regresi logistik dengan p variabel prediktor seperti pada persamaan 3.

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p)} \quad (3)$$

Dengan menggunakan transformasi logit akan didapatkan dua fungsi logit,

$$\begin{aligned} g_1(x) &= \ln \left[\frac{P(Y=1|x)}{P(Y=0|x)} \right] \\ &= \beta_{10} + \beta_{11} x_1 + \beta_{12} x_2 + \dots + \beta_{1p} x_p \\ &= \mathbf{x}' \beta_1 \\ g_2(x) &= \ln \left[\frac{P(Y=2|x)}{P(Y=0|x)} \right] \\ &= \beta_{20} + \beta_{21} x_1 + \beta_{22} x_2 + \dots + \beta_{2p} x_p \\ &= \mathbf{x}' \beta_2 \end{aligned} \quad (4)$$

Berdasarkan kedua fungsi logit tersebut maka didapatkan model regresi logistik *trichotomous* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \pi_0(x) &= \frac{1}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \\ \pi_1(x) &= \frac{\exp g_1(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \\ \pi_2(x) &= \frac{\exp g_2(x)}{1 + \exp g_1(x) + \exp g_2(x)} \end{aligned}$$

dengan $P(Y=j | x) = \pi_j(x)$ untuk $j=0,1,2$. (5)

D. Pengujian Parameter

Untuk menguji signifikansi koefisien β dari model yang telah diperoleh, maka dilakukan uji parsial dan uji serentak.

1. Uji Parsial

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi parameter terhadap variabel respon. Pengujian signifikansi parameter menggunakan uji Wald [5] dengan hipotesis seperti berikut.

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, p$$

Perhitungan statistik uji Wald adalah seperti persamaan 6.

$$W = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \quad (6)$$

Daerah penolakan H_0 adalah jika $|W| > Z_{\alpha/2}$ atau $W^2 > \chi^2_{(v,\alpha)}$ dengan derajat bebas v.

2. Uji serentak

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model telah tepat (*signifikan*) dan untuk memeriksa kemaknaan koefisien β secara keseluruhan dengan hipotesis sebagai berikut.

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

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_i \neq 0, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji G atau *likelihood ratio test*.

$$G = 2 \left\{ \sum_{i=1}^p [y_i \ln(\hat{\pi}_i) + (1 - y_i) \ln(1 - \hat{\pi}_i)] - [n_1 \ln(n_1) + n_0 \ln(n_0) - n \ln(n)] \right\} \quad (7)$$

dengan n_1 = banyaknya observasi yang berkategori 1 dan n_0 = banyaknya observasi yang berkategori 0. Daerah penolakan H_0 adalah jika $G > \chi^2_{(\alpha,v)}$ dengan db=v (Hosmer dan Lemeshow, 2000). (5)

E. Uji Kesesuaian Model

Untuk mengetahui apakah model dengan variabel dependen tersebut merupakan model yang sesuai, maka perlu dilakukan suatu uji kesesuaian model dengan menggunakan statistik uji *Chi-square*.

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^g \frac{(o_k - n'_k \bar{\pi}_k)^2}{n'_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \quad (8)$$

dengan :

$$o_k = \sum_{j=1}^{n'_k} y_j \text{ jumlah variabel respon pada grup ke- k}$$

$$\bar{\pi}_k = \sum_{j=1}^{n'_k} \frac{m_j \hat{\pi}_j}{n'_k} \text{ rata-rata taksiran probabilitas}$$

m_j = banyaknya observasi yang memiliki nilai $\hat{\pi}_j$

n'_k = banyaknya observasi pada grup ke- k

Statistik uji diatas untuk menguji hipotesis sebagai berikut.

H_0 : model sesuai (tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

H_1 : model tidak sesuai (ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

Pengambilan keputusan didasarkan pada tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(db,u)}$ dengan $db=g-2$.

F. Kemoterapi

Kemoterapi (sering disebut hanya "kemo") adalah penggunaan obat pembunuh kanker. Obat ini bisa dimasukkan melalui infuse vena, suntikan, dalam bentuk pil atau cairan. Mereka dimasukkan ke aliran darah dan mengalir ke seluruh tubuh, membuat perawatan ini berguna untuk kanker yang sudah menyebar ke organ yang jauh. Meskipun obat ini membunuh sel-sel kanker, mereka juga merusak beberapa sel normal, yang dapat menyebabkan efek samping [2]. Adapun cara kemoterapi yang biasa digunakan pada pasien kanker payudara yaitu :

a. Kemoterapi Ajuvant

Pengobatan yang diberikan kepada pasien paska operasi yang tampaknya tidak memiliki penyebaran kanker disebut terapi ajuvant. Kemoterapi jenis ini ditujukan untuk mengurangi risiko timbulnya kembali kanker payudara. Bahkan pada tahap awal penyakit ini, sel-sel kanker dapat melepaskan diri dari tumor payudara asal dan menyebar melalui aliran darah.

b. Kemoterapi Neoajuvant

Kemoterapi yang diberikan sebelum operasi disebut terapi neo-ajuvant. Manfaat utama dari pendekatan ini adalah bahwa hal itu dapat mengecilkkan kanker yang berukuran besar sehingga mereka cukup kecil untuk diangkat oleh lumpektomi, bukan mastektomi. Sejauh ini, tidak jelas bahwa kemoterapi neo-ajuvant meningkatkan kelangsungan hidup, tetapi setidaknya bekerja juga sebagai terapi ajuvant paska operasi.

c. Kemoterapi Paliatif

Kemoterapi paliatif biasanya diutamakan diberikan pada penderita kanker stadium lanjut yang tujuannya bukan penyembuhan melainkan untuk peningkatan kualitas hidup. Oleh karenanya dalam memberikan kemoterapi paliatif harus dipikirkan benar-benar dengan mempertimbangkan *Respect for outonomy* (segala keputusan terletak pada penderita), *Beneficial* (yang kita berikan yakin bermanfaat), *Non malificent* (yang kita berikan tidak membahayakan) dan *Justice* (bijaksana) [3].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari rekam medis pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi di Rumah Sakit "X" Surabaya yaitu data pada tahun 2007-2010.

B. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Adapun variabel respon dalam pencarian model regresi logistik biner adalah variabel stadium (y) dengan kategori kode 1 untuk Stadium III dan kode 0 untuk stadium IV. Dan dari model atau fungsi yang didapatkan pada regresi logistik biner (1) dengan variabel respon stadium maka dapat digunakan atau dilanjutkan untuk menentukan fungsi atau model regresi logistik multinomial dengan variabel respon (y*) yaitu jenis kemoterapi yang digunakan oleh pasien kanker payudara.

- Kemoterapi Neoajuvant, diberi kode 0
- Kemoterapi Ajuvant, diberi kode 1
- Kemoterapi Paliatif, diberi kode 2

Variabel prediktor yang digunakan pada pemodelan dalam penelitian ini adalah karakteristik pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi di Rumah Sakit "X" Surabaya yang meliputi variabel-variabel di bawah ini.

- X_1 : Usia Pasien Kanker Payudara yang melakukan kemoterapi
- X_2 : Estrogen Reseptor (ER) dengan kode 1 untuk yang negatif dan 2 untuk yang positif
- X_3 : Progesteron Reseptor (PR) dengan kode 1 untuk yang negatif dan 2 untuk yang positif
- X_4 : HER2 dengan kode 1 untuk Luminal A, kode 2 untuk Luminal B, dan 3 untuk Her2 over expressing
- X_5 : Grade dengan kode 1 untuk Grade1 (rendah), kode 2 untuk Grade2 (sedang), dan kode 3 untuk Grade3 (tinggi)

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

Adapun karakteristik pasien kanker payudara di rumah sakit "X" Surabaya yang melakukan kemoterapi 77 persen diantaranya menggunakan kemoterapi Ajuvant, dan 15 persen pasien kanker payudara melakukan kemoterapi Neoajuvant sedangkan sisanya 8 persen diantaranya menggunakan kemoterapi Paliatif. Dan dari segi faktor-faktor yang diduga mempengaruhi perbedaan cara kemoterapi pada pasien kanker payudara di Rumah Sakit "X" Surabaya dari variabel umur pasien kanker payudara rata-rata berusia >50 tahun baik yang melakukan kemoterapi Neoajuvant, Ajuvant, maupun Paliatif. Dan pasien kanker payudara yang berusia <40 tahun yang melakukan kemoterapi jenis Paliatif memiliki prosentase sebesar 13 persen. Ditinjau dari faktor hormon ER maupun PR didapatkan bahwa prosentase terbesar terdapat pada pasien kanker payudara dengan hormone ER dan PRnya positif, dengan prosentase pada kemoterapi Ajuvant sebesar 68,1 persen dan pada kemoterapi Neoajuvant sebesar 62,8 persen. Dan pada hormon ER prosentase terkecil terdapat pada pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi

Ajuvant dengan hormon ER negatif yaitu sebesar 31,9 persen, sedangkan pada hormone PR prosentase terkecil terdapat pada pasien kanker payudara melakukan kemoterapi Paliatif dan PR positif dengan prosentase sebesar 34,8 persen.

Ditinjau dari hormon HER2, 43,5 persen pasien kanker payudara melakukan kemoterapi Paliatif dengan hormon Luminal A, dan pasien kanker payudara melakukan kemoterapi Ajuvant 35,9 hormon Her2 Over-expressing, dan 25,6 persen pasien kanker payudara memiliki hormon Luminal B pada jenis kemoterapi Neoajuvant. Ditinjau dari variabel Grade didapatkan bahwa prosentase terbesar terdapat pada pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi Ajuvant dengan Grade III (Tinggi) yaitu sebesar 71,3 persen. Dan pada pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi Neoajuvant dengan grade 1 (Rendah) memiliki prosentase terendah yaitu sebesar 2,3 persen. Sedangkan ditinjau dari segi Stadium, diperoleh bahwa pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi Ajuvant pada stadium IIIA memiliki prosentase terbesar yaitu 51,3 persen. Dan untuk pasien kanker payudara dengan Stadium IIIC yang melakukan kemoterapi Paliatif memiliki prosentase sebesar 4,3 persen.

B. Uji Multikolinieritas

Tabel 1. Uji independensi Variabel Prediktor

Variabel	Chi-Square	Kesimpulan	Variabel	Chi-Square	Kesimpulan
X1X2	3.762	Independen	X2X6	2.215	Independen
X1X3	8.371	dependen	X3X4	12.404	dependen
X1X4	2.381	Independen	X3X5	22.753	dependen
X1X5	2.972	Independen	X3X6	4.454	Independen
X1X6	1.671	Independen	X4X5	40.886	dependen
X2X3	167.426	dependen	X4X6	4.174	Independen
X2X4	18.499	dependen	X5X6	13.427	dependen
X2X5	39.704	dependen			

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa variabel yang saling dependen adalah X1X3, X2X3, X2X4, X2X5, X3X4, X3X5, X4X5 dan X5X6. Hal ini dapat dikatakan bahwa terdapat kasus multikolinieritas pada variabel prediktor. Sehingga pada uji *backward elimination* hanya satu saja variabel yang signifikan. Adapun hasil uji *backward elimination* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji *Backward Elimination*

Logit	Variabel	B	Wald	P-value	Exp (B)
Stadium	Konstanta	-1,135	8,774	0,003	
	1. Stadium = 1	4,79	46,941	0,000*	120,296
	Ajuvant Stadium = 2	2,945	31,412	0,000*	19,012
Paliatif	Stadium = 3	3,865	29,764	0,000*	47,704
	Konstanta	-0,499	2,634	0,105	
	2. Stadium = 1	0,499	0,327	0,567	1,647
Paliatif	Stadium = 2	-1,005	1,432	0,232	0,366
	Stadium = 3	-0,6	0,252	0,616	0,549

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jenis kemoterapi yaitu variabel Stadium. Adapun fungsi logit untuk variabel stadium adalah :

$$g_1(x) = -1,135 + 4,790 \text{ Stadium}(1) + 2,945 \text{ Stadium}(2) + 3,865 \text{ Stadium}(3)$$

$$g_2(x) = -0,499 + 0,499 \text{ Stadium}(1) - 1,005 \text{ Stadium}(2) - 0,600 \text{ Stadium}(3)$$

Berdasarkan nilai *odds ratio* pada model Logit 1, dapat dikatakan bahwa pasien kanker payudara Stadium IIIA mempunyai peluang melakukan kemoterapi Ajuvant 120,296 kali dibanding pasien kanker payudara Stadium Paliatif melakukan kemoterapi Neoajuvant. Selain itu peluang pasien kanker payudara Stadium IIIB mempunyai peluang melakukan kemoterapi Ajuvant 19,012 kali dibanding pasien kanker payudara Stadium Paliatif melakukan kemoterapi Neoajuvant, dan peluang pasien kanker payudara Stadium IIIC mempunyai peluang melakukan kemoterapi Ajuvant 47,704 kali dibanding pasien kanker payudara Stadium Paliatif melakukan kemoterapi Neoajuvant.

Dari dua fungsi logit di atas juga dapat ditulis model peluang pemakaian kemoterapi untuk masing-masing jenis adalah sebagai berikut :

$$\pi_0(x) = \frac{1}{1 + \exp(-1,135 + 4,790 \text{ Stadium}(1) + \exp(-0,499 + 0,499 \text{ Stadium}(1)))}$$

$$\pi_1(x) = \frac{\exp(-1,135 + 2,945 \text{ Stadium}(2))}{1 + \exp(-1,135 + 2,945 \text{ Stadium}(2)) + \exp(-0,499 - 1,005 \text{ Stadium}(2))}$$

$$\pi_2(x) = \frac{\exp(-0,499 - 0,600 \text{ Stadium}(3))}{1 + \exp(-1,135 + 3,865 \text{ Stadium}(3)) + \exp(-0,499 - 0,600 \text{ Stadium}(3))}$$

Keterangan :

$\pi_0(x)$ = untuk kemoterapi Neoajuvant

$\pi_1(x)$ = untuk kemoterapi Ajuvant

$\pi_2(x)$ = untuk kemoterapi Paliatif

C. Ketepatan Klasifikasi Model

Adapun pengukuran ketepatan klasifikasi model regresi logistik multinomial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Ketepatan Klasifikasi Model

Observasi	Prediksi			Ketepatan Klasifikasi
	Kemoterapi Neoajuvant	Kemoterapi Ajuvant	Kemoterapi Paliatif	
Kemoterapi Neoajuvant	28	15	0	65,1 %
Kemoterapi Ajuvant	9	217	0	96,0 %
Kemoterapi Paliatif	17	6	0	0%
Persentase Total	18,5 %	81,5 %	0%	83,9 %

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa dari 43 pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi Neoajuvant, 28 atau 65,1 persen pasien sudah tepat terklasifikasi berdasarkan model regresi logistik yang didapatkan. Sedangkan dari 226 pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi Ajuvant, 96,0 persen sudah terklasifikasi secara tepat berdasarkan model. Sehingga secara keseluruhan ketepatan klasifikasi yang didapatkan dari model ini yaitu 83,9 persen.

Adapun pemisalan jika variabel stadium sebagai variabel respon dengan variabel prediktornya yaitu variabel Umur, Estrogen Reseptor (ER), Progesteron Reseptor (PR), Her2, serta Grade. Dan didapatkan regresi logistik secara serentak sebagai berikut :

D. Regresi Logistik Biner Secara Serentak

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_5 = 0$$

H_1 : minimal ada satu $\beta_j \neq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, 5$

Statistik uji :

$$G = -2 \ln \frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\sum_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1 - \hat{\pi}_i)^{(1-y_i)}}$$

Daerah Kritis: Tolak H_0 jika nilai $G > \chi^2_{(\alpha, df)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$

Berdasarkan hasil *likelihood ratio test* didapatkan nilai G sebesar 259,972 sedangkan nilai $\chi^2_{(\alpha, df)}$ sebesar 11,070. Sehingga didapatkan keputusan tolak H_0 , berarti secara serentak koefisien yang didapatkan signifikan terhadap model regresi logistik. Adapun hasil regresi logistik secara serentak dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Regresi Logistik Biner Secara Serentak

Variabel	B	Wald	P-value	Exp (B)
Konstant				
a	2,518	59,435	0,000	12,409
Umur	-0,001	0,002	0,963	0,999
ER = 1	-0,286	0,336	0,562	0,751
PR = 1	-1,021	8,776	0,003*	0,360
HER2= 1	-0,071	0,031	0,861	0,931
HER2= 2	0,37	0,008	0,931	1,038
Grade = 1	-1,439	3,649	0,056*	0,237
Grade = 2	-1,353	14,607	0,000*	0,259

Keterangan : *) signifikan pada $\alpha = 20$ persen

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jenis Stadium secara serentak yaitu variabel Progesteron Reseptor (PR) dan Grade.

Adapun fungsi logit untuk variabel Progesteron Reseptor (PR) adalah :

$$g(x) = 2,518 - 1,021PR(1) - 1,439Grade(1) - 1,353Grade(2)$$

serta model regresi logistik yang diperoleh adalah

$$\pi(x) = \frac{\exp(2,518 - 1,021PR(1) - 1,439Grade(1) - 1,353Grade(2))}{1 + \exp(2,518 - 1,021PR(1) - 1,439Grade(1) - 1,353Grade(2))}$$

E. Regresi Logistik Biner Secara Individu

Pembentukan model regresi logistik dengan satu variabel prediktor atau univariat bertujuan untuk mengetahui variabel prediktor mana yang berpengaruh secara individu terhadap variabel respon.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$H_1: \beta_j \neq 0$ dengan $j = 1, 2, \dots, 5$

$$\text{Statistik Uji : Wald (W)} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}$$

Daerah kritis, tolak H_0 jika $|W| > Z_{\alpha/2} = Z_{0,025} = 1,96$

Tabel 5 Regresi Logistik Biner Secara Individu

Variabel	β	Wald	P-value	Exp(B)
Umur	0,004	0,062	0,803	1,004
Konstanta	-1,674	4,587	0,032	0,187
ER(1)	0,286	0,840	0,359	1,331
Konstanta	-1,585	68,792	0,000	0,205
PR(1)	0,569	3,487	0,062*	1,767
Konstanta	-1,770	61,552	0,000	0,170
HER2(1)	0,442	1,472	0,225	1,556
HER2(2)	0,124	0,102	0,749	1,132
Konstanta	-1,682	38,154	0,000	0,186
Grade(1)	1,016	1,989	0,158*	2,762
Grade(2)	0,998	9,770	0,002*	2,713
Konstanta	-1,863	81,142	0,000	0,155

Keterangan : *) signifikan pada $\alpha = 20$ persen

Berdasarkan Tabel 5 didapatkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jenis Stadium pasien kanker payudara di Rumah Sakit "X" sama dengan variabel yang signifikan pada uji regresi logistik secara individu yaitu variabel Progesteron Reseptor (PR) dan Grade.

F. Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model ini digunakan untuk mengetahui apakah model yang terbentuk sudah sesuai.

Hipotesis :

H_0 : Model sesuai (tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

H_1 : Model tidak sesuai (ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

Statistik uji :

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(o_k - n_k \cdot \bar{\pi}_k)^2}{n_k \cdot \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} = 5,999$$

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai \hat{C} sebesar 5,999 sedangkan nilai $\chi^2_{(\alpha, g-2)}$ sebesar 7,815 yang berarti gagal tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang terbentuk sudah sesuai, tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan prediksi model.

G. Ketepatan Klasifikasi Model

Setelah dilakukan uji kesesuaian terhadap model yang telah didapatkan, maka kemudian dilakukan pengukuran ketepatan klasifikasi model regresi logistik multinomial tersebut. Hasil ketepatan klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Observasi	Prediksi		Ketepatan Klasifikasi
	Stadium III	Stadium IV	
Stadium III	238	0	100%
Stadium IV	54	0	0,0 %
Percentase Total			81,5 %

Berdasarkan Tabel 6 tersebut, dapat dilihat bahwa dari 238 pasien kanker payudara Stadium III, secara keseluruhan sudah tepat terklasifikasi berdasarkan model regresi logistik yang didapatkan. Sedangkan dari 54 pasien kanker payudara Stadium IV, tidak ada satupun pasien tepat terklasifikasi berdasarkan model regresi logistik yang didapatkan. Secara keseluruhan ketepatan klasifikasi yang dihasilkan oleh model adalah 81,5 %.

Dari model stadium diatas dapat dilanjutkan untuk menentukan regresi logistik multinomial dengan variabel responnya yaitu kemoterapi dan variabel prediktornya yaitu stadium. Adapun hasil regresi logistiknya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Regresi Logistik Kemoterapi dengan Stadium

Logit (Kemoterapi)	Variabel	B	Wald	P-value	Exp (B)
1. Ajuvant	Konstanta	-1,135	8,774	0,003	45,007
	Stadium = 1	3,807	66,446	0,000*	
2. Paliatif	Konstanta	-0,499	2,634	0,105	0,659
	Stadium = 1	-0,417	0,531	0,466	

Dari model regresi logistik multinomial didapatkan fungsi logit :

$$g_1(x) = -1,135 + 3,807 \text{ Stadium}(1)$$

$$g_2(x) = -0,499 - 0,417 \text{ Stadium}(1)$$

Nilai *odds ratio* pada Tabel 7 dapat diinterpretasikan dengan cara yang sama seperti pada pemodelan regresi logistik sebelum-sebelumnya. Misalkan sebagai contoh adalah Stadium III yang signifikan pada logit 1 (Kemoterapi Ajuvant) memiliki nilai *odds ratio* sebesar 45,007, hal ini dapat diartikan bahwa pasien kanker payudara dengan Stadium III memiliki peluang melakukan kemoterapi Ajuvant 45,007 kali pasien kanker payudara dengan Stadium IV memiliki peluang melakukan kemoterapi Neoajuvant.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut,

Pasien kanker payudara di rumah sakit "X" Surabaya sebagian besar melakukan kemoterapi Ajuvant yaitu sebesar 77 persen. Dan untuk usia pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi kebanyakan berusia diatas 50 tahun. Untuk hormon Estrogen Reseptor dan Progesteron reseptor pasien di rumah sakit "X" Surabaya cenderung positif. Sedangkan pada variabel Grade dan Stadium kebanyakan pasien kanker payudara memiliki grade 3 (tinggi) dimana sel kanker berkembang lebih cepat dan cenderung menyebar, untuk stadium pasien kanker payudara sebagian besar pada stadium IIIA.

1. Dari pemodelan menggunakan *backward elimination* didapatkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap jenis

kemoterapi diketahui bahwa dari 6 variabel prediktor yang diduga berpengaruh hanya terdapat 1 variabel yang signifikan yaitu variabel stadium. Dan pada uji regresi logistik multinomial dengan menggunakan stadium sebagai prediktor didapatkan variabel yang berpengaruh yaitu variabel Progesteron Reseptor dan variabel Grade.

2. Dari ketepatan pengklasifikasian didapatkan bahwa 83,9 persen pasien kanker payudara yang melakukan kemoterapi secara keseluruhan sudah tepat terklasifikasi berdasarkan model regresi logistik *backward elimination* yang didapatkan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa pasien kanker payudara di Rumah Sakit "X" Surabaya sebagian besar melakukan kemoterapi Ajuvant. Dan masih ada beberapa variabel penduga yang masih belum berpengaruh secara signifikan terhadap jenis kemoterapi. Oleh karena itu apabila akan dilakukan penelitian selanjutnya dapat ditambahkan atau diganti variabel yang diduga seperti usia menstruasi maupun riwayat keluarga atau faktor genetik yang mungkin mempengaruhi jenis kemoterapi. Karena pada penelitian ini hanya variabel stadium yang berpengaruh secara signifikan terhadap jenis kemoterapi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim (2011). Definisi Penyakit Kanker [Online]. Available: <http://www.neosavata-.com/tag/arti-kanker>
- [2] Anonim. (2012). Kemoterapi [Online]. Available: <http://cancerhelps.co.id>
- [3] B. Azwar (2010). Kemoterapi untuk kanker payudara [Online]. Available: www.suara-dokter.com
- [4] A. Agresti, *Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons (1990).
- [5] D. W. Hosmer dan Lemenshow, *Applied Logistic Regression*. USA: John Wiley and Sons (2000).