TUGAS AKHIR – KS184822

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STADIUM KANKER PAYUDARA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL

JESSICA SENIRA
NRP 062116 4000 0033

Dosen Pembimbing
Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Santi Wulan Purnami, S.Si., M.Si.

PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020

TUGAS AKHIR – KS184822

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STADIUM KANKER PAYUDARA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL

JESSICA SENIRA
NRP 062116 4000 0033

Dosen Pembimbing
Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Santi Wulan Purnami, S.Si., M.Si.

PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

FINAL PROJECT – KS184822

ANALYSIS OF FACTORS THAT INFLUENCE BREAST CANCER STADIUM USING ORDINAL LOGISTIC REGRESSION

JESSICA SENIRA
SN 062116 4000 0033

Supervisors
Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Santi Wulan Purnami, S.Si., M.Si.

UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTEMENT OF STATISTICS
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STADIUM KANKER PAYUDARA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
pada
Program Studi Sarjana Departemen Statistitika
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

JESSICA SENIRA
NRP. 062116 4000 0033

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Jerry Dwi T.P., S.Si, M.Si., Ph.D.
NIP. 19810223 200812 1 003 ( )

Dr. Santi W.P., S.Si., M.Si.
NIP. 19720923 199803 2 001 ( )

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika

Dr. Dra. Kartika Fithriasari, M.Si.
NIP. 19691212 199303 2 002

SURABAYA, AGUSTUS 2020

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STADIUM KANKER PAYUDARA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL

Nama Mahasiswa : Jessica Senira
NRP : 06211640000033
Departemen : Statistika-FSAD-ITS
Dosen Pembimbing : Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, Ph.D.
Dr. Santi Wulan Purnami

Abstrak

Kanker merupakan penyakit yang menjadi salah satu penyebab kematian utama di dunia. Lebih dari 80% kasus kanker payudara di Indonesia ditemukan pada stadium lanjut. Faktor risiko merupakan faktor yang diduga erat kaitannya dengan peningkatan insiden kanker payudara. Penyakit kanker payudara memiliki beberapa tingkatan stadium yakni stadium I, II, III, dan IV. Oleh sebab itu, analisis regresi logistik ordinal digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara variabel respon yaitu tingkat stadium kanker payudara dengan variabel prediktornya. Analisis regresi logistik ordinal pada penelitian ini dilakukan secara individu terlebih dahulu terhadap setiap variabel prediktor untuk mendapatkan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap model, setelah itu dilakukan pemodelan regresi logistik ordinal secara serentak. Berdasarkan data rekam medis dari 294 pasien penderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya sebanyak 44% pasien yang terdaftar pada periode 2011-2019 menderita kanker payudara stadium II. Hasil penelitian menggunakan metode regresi logistik ordinal menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap stadium kanker payudara adalah usia (OR: 0,984), status reseptor HER2 (OR: 0,636) dan lama menderita (OR: 0,876) pada taraf signifikansi 10%.

Kata Kunci*: *Kanker Payudara, Regresi Logistik Ordinal, Stadium

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

ANALYSIS OF FACTORS THAT INFLUENCE BREAST CANCER STADIUM USING ORDINAL LOGISTIC REGRESSION

Name : **Jessica Senira**
SN : **06211640000033**
Departement : **Statistika-FSAD-ITS**
Supervisors : **Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, Ph.D.**
Dr. Santi Wulan Purnami

Abstract

Cancer is a disease that is one of the leading causes of death in the world. More than 80% of breast cancer cases in Indonesia are found at an advanced stage. Risk factors are factors that are thought to be closely related to an increased incidence of breast cancer. Breast cancer has several stages, namely stages I, II, III, and IV. Therefore, ordinal logistic regression analysis was used in this study to determine the relationship between response variables namely the stage of breast cancer with its predictor variables. Ordinal logistic regression analysis in this study was carried out individually on each of the predictor variables to get the factors that significantly influence the model, after which simultaneous logistic regression modeling was performed. Based on medical records from 294 patients with breast cancer in Surabaya Oncology Hospital, 44% of patients registered in the 2011-2019 period suffered from stage II breast cancer. The results of the study using the ordinal logistic regression method showed that the factors that had a significant effect on the stage of breast cancer were age (OR: 0,984), HER2 receptor status (OR: 0,636) and duration of suffering (OR: 0,876) at a significance level of 10%.

Keywords*: *Breast Cancer, Ordinal Logistic Regression, Stage

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, karunia serta pertolongan-Nya yang tak pernah henti diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **"Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Stadium Kanker Payudara Menggunakan Regresi Logistik Ordinal"** dengan baik, lancar, dan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan bukan tanpa bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang sangat penulis sayangi dan hormati atas setiap doa, dukungan, dan nasihat yang senantiasa diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, S.Si., M.Si., Ph.D dan Ibu Dr. Santi Wulan Purnami, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan dengan sangat sabar memberikan bimbingan, saran, dukungan serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Purhadi, M.Sc. dan Bapak Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis demi kebaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Dra. Kartika Fithriasari, M.Si. selaku Kepala Departemen Statistika yang telah memberikan saran dan arahan dalam proses belajar di Departemen Stastistika ITS.
5. Bapak Prof. Drs. NUR Iriawan, MI,Kom., Ph.D. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan saran, arahan, dan motivasi selama proses belajar di Departemen Statistika ITS.
6. Seluruh teman-teman Statistika ITS angkatan 2016, serta para sahabat-sahabat penulis, Dora, Ika, Aulia, Sabil, dan

Edo yang selama ini telah membantu, mendukung, dan mendengarkan keluh kesah penulis selama masa perkuliahan berlangsung.

7. Semua pihak yang turut membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
COVER PAGE iii
LEMBAR PENGESAHAN v
ABSTRAK vii
ABSTRACT ix
KATA PENGANTAR xi
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR LAMPIRAN xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan 6
1.4 Manfaat 6
1.5 Batasan Masalah 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Statistika Deskriptif 7
2.1.1 *Mean* 7
2.1.2 Varians 7
2.1.3 Nilai Maksimum dan Nilai Minimum 8
2.2 Uji Independensi 8
2.3 Regresi Logistik 11
2.3.1 Regresi Logistik Ordinal 12
2.3.2 Estimasi Parameter 13
2.3.3 Pengujian Parameter 15
2.4 Uji Kesesuaian Model 17
2.5 *Odds Ratio* 18
2.6 *Akaike Information Criterion* (AIC) 19
2.7 Gambaran Umum Kanker Payudara 20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 27
3.1 Sumber Data 27

3.2 Kerangka Konsep 27
3.3 Variabel Penelitian 28
3.4 Struktur Data 31
3.5 Langkah Analisis 31
3.6 Diagram Alir 33
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Karakteristik Pasien Penderita Kanker Payudara .. 35
4.2 Uji Independensi 45
4.3 Analisis Regresi Logistik Ordinal 46
4.3.1 Pemodelan Regresi Logistik Ordinal Secara Individu 47
4.3.2 Pemodelan Regresi Logistik Ordinal Secara Serentak 49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 55
5.1 Kesimpulan 55
5.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA 57
LAMPIRAN 61
BIODATA PENULIS 73

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Kanker Payudara 28
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian…..33
Gambar 4.1 Stadium Kanker Payudara pada Pasien RS Onkologi Surabaya 35
Gambar 4.2 Persentase Riwayat Keluarga dengan Kanker Payudara pada Pasien..... 37
Gambar 4.3 Persentase Status Hormonal Pasien 38
Gambar 4.4 Persentase Riwayat Penyakit Payudara Pasien..... 39
Gambar 4.5 Persentase Status Reseptor Estrogen (ER)..... 41
Gambar 4.6 Persentase Status Reseptor Progesteron (PR) 42
Gambar 4.7 Persentase Status Reseptor HER2..... 44
Gambar 4.8 Simulasi Peluang Berdasarkan Usia 50 Tahun, Status Reseptor HER2-negatif, dengan Lama Menderita 1 – 240 Bulan..... 52
Gambar 4.9 Simulasi Peluang Berdasarkan Usia 50 Tahun, Status Reseptor HER2-positif, dengan Lama Menderita 1 – 240 Bulan..... 52

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Tabel Kontingensi IxJ untuk Frekuensi..... 8
Tabel 2.2 Tabel Kontingensi IxJ untuk Probabilitas 9
Tabel 2.3 Frekuensi yang Diamati (O_{kj}) dan Frekuensi Harapan (e_{kj}) Diurutkan dan Dijumlahkan ke Dalam g Grup..... 18
Tabel 2.4 Klasifikasi TNM Berdasarkan AJCC..... 20
Tabel 2.5 Kelompok Stadium Kanker Payudara 21
Tabel 3.1 Variabel Penelitian..... 29
Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian 31
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Variabel Usia (tahun) 36
Tabel 4.2 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Riwayat Keluarga dengan Kanker Payudara 37
Tabel 4.3 Tabulasi Silang Stadium Kanker dan Status Hormonal 39
Tabel 4.4 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Riwayat Penyakit Payudara 40
Tabel 4.5 Tabulasi Silang Stadiuim Kanker Payudara dan Status Reseptor ER 41
Tabel 4.6 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Status Reseptor PR..... 43
Tabel 4.7 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara..... 44
Tabel 4.8 Statistika Deskriptif Variabel Lama Menderita (bulan)..... 45
Tabel 4.9 Uji Independensi Antara Stadium Kanker Payudara dengan Faktor Risiko 46
Tabel 4.10 Hasil Analisis Regresi Logistik Ordinal antara Stadium Kanker Payudara dengan Setiap Variabel Prediktor..... 47
Tabel 4.11 Nilai AIC pada Pemodelan dengan Taraf Signifikansi 5% dan 10%..... 49

Tabel 4.12 Hasil Estimasi Parameter dan Uji Parsial..... 49

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Data Penelitian..... 61
Lampiran 2. Output Tabel Kontingensi untuk Uji Independensi dengan SPSS..... 62
Lampiran 3. Syntax R untuk Uji *Fisher Exact*..... 68
Lampiran 4. Output Uji *Fisher Exact*..... 70
Lampiran 5. Surat Legalitas Data..... 72

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penyebab kematian utama di dunia adalah kanker. Kanker merupakan penyakit tidak menular yang ditandai dengan adanya sel atau jaringan abnormal yang bersifat ganas, tumbuh cepat tidak terkendali dan dapat menyebar ke tempat lain dalam tumbuh penderita (Kemenkes RI, 2014). Menurut data Global Cancer Observatory 2018 dari WHO terdapat 18,1 juta kasus kanker dengan angka kematian sebesar 9,6 juta kematian, dimana 1 dari 5 laki-laki dan 1 dari 6 perempuan di dunia mengidap penyakit kanker, serta 1 dari 8 laki-laki dan 1 dari 11 perempuan meninggal karena kanker. Indonesia menduduki urutan ke 8 di Asia Tenggara dengan angka kejadian penyakit kanker sebesar 136,2 individu per 100 ribu penduduk, sedangkan di Asia berada di urutan 23. Kasus kanker yang paling banyak terjadi di Indonesia menurut data Globocan 2018 adalah kanker payudara dengan 58.256 kasus atau 16,7% dari total 348.809 kasus. Kanker payudara merupakan jenis kanker yang paling umum didiagnosis pada perempuan. Angka kejadian penyakit kanker payudara di Indonesia untuk perempuan sebesar 42,1 individu per 100 ribu penduduk dengan rata-rata kematian 17 individu per 100 ribu penduduk (IARC, 2018). Penyakit kanker payudara tidak hanya terjadi pada perempuan, tetapi juga dapat terjadi pada laki-laki dengan frekuensi sekitar satu persen (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017).

Kanker payudara adalah kondisi ketika sel kanker terbentuk di jaringan payudara. Gejala klasik dari kanker payudara adalah pembengkakan atau benjolan yang ditemukan di payudara atau ketiak (Sharma, dkk., 2010). Lebih dari 80% kasus kanker payudara di Indonesia ditemukan pada stadium lanjut, dimana upaya pengobatan pada kondisi ini sulit untuk dilakukan (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017).

Penyebab kanker payudara sampai saat ini belum dapat diketahui secara pasti, diduga penyebab kanker payudara adalah multifaktor (Ardiana, dkk., 2013).

Salah satu faktor yang erat kaitannya dengan peningkatan insiden kanker payudara adalah faktor risiko antara lain jenis kelamin wanita, usia lebih dari 50 tahun, riwayat keluarga dan genetik, riwayat penyakit payudara sebelumnya, riwayat menstruasi dini (<12 tahun) atau menarche lambat (>55 tahun), riwayat reproduksi (tidak memiliki anak dan tidak menyusui), hormonal, obesitas, konsumsi alkohol, riwayat radiasi dinding dada, dan faktor lingkungan (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017). Kanker payudara berdasarkan tingkat stadiumnya digolongkan ke dalam 4 stadium. Stadium 0 yaitu kanker payudara in-situ (tidak ganas), stadium I dan II adalah kanker payudara stadium awal, stadium III yakni stadium lanjut lokal, dan stadium IV merupakan stadium lanjut.

Risiko kanker payudara meningkat seiring bertambahnya usia, wanita yang berusia kurang dari 40 tahun memiliki karakteristik kanker yang berbeda dengan wanita berusia lebih dari 40 tahun. Kanker payudara pada wanita dengan kelompok usia yang lebih muda cenderung lebih agresif dan memiliki tingkat stadium lebih tinggi daripada kelompok usia yang lebih tua (Pourzand, dkk., 2011). Salah satu faktor risiko paling penting adalah terjadinya kanker payudara di antara anggota keluarga, wanita yang memiliki riwayat kanker payudara pada anggota keluarganya secara signifikan lebih mungkin didiagnosis kanker payudara stadium III dibandingkan dengan wanita tanpa riwayat keluarga kanker payudara (Verkooijen, dkk., 2006). Penelitian yang dilakukan oleh Chollet-Hinton, dkk. (2016) mengenai identifikasi karakteristik kanker payudara dan faktor risiko epidemiologis berdasarkan usia dan status menopause menunjukkan bahwa kasus kanker payudara untuk wanita dengan status *premenopause* secara signifikan lebih mungkin memiliki

penyakit stadium II, III, atau IV dibandingkan wanita dengan status *postmenopause*. Wanita yang memiliki riwayat penyakit payudara, terutama pernah menderita kanker payudara sebelumnya memiliki risiko yang lebih tinggi menderita kanker payudara untuk kedua kalinya. Namun, kanker payudara kedua yang terdeteksi pada fase asimptomatik (tanpa gejala klinis) memiliki stadium yang lebih baik daripada kanker payudara kedua fase simptomatik, karena memiliki ukuran tumor yang lebih kecil dan metastasis lebih sedikit (Houssami, dkk., 2009).

Subtipe kanker payudara ditentukan dengan pemeriksaan IHK (immunohistokimia) yang standar dilakukan untuk melihat adanya reseptor estrogen (ER), reseptor progesteron (PR), dan *human epidermal growth factor receptor* 2 (HER2). Pemeriksaan IHK berperan dalam membantu menentukan prediksi respons terapi sistemik dan prognosis (Muhartono, dkk., 2016). Wanita dengan status reseptor ER- / PR+ dan ER- / PR- memiliki tumor yang lebih besar serta terdiagnosis kanker payudara stadium lanjut jika dibandingkan dengan wanita yang status reseptornya ER+ / PR+ dan ER+ / PR- (Dunwald, dkk., 2007). Dalam penelitian Seshadri, dkk. (1993) terhadap 1056 pasien dengan kanker payudara stadium I-III menunjukkan bahwa status resepyor HER2 memiliki hubungan yang signifikan dengan stadium kanker payudara.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mustafidah (2015) mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium penyakit kanker payudara menggunakan metode regresi logistik ordinal, menyatakan bahwa usia pasien diduga berpengaruh terhadap stadium kanker payudara. Selain itu, penelitian serupa dilakukan oleh Farri (2017) untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kondisi *grade* kanker payudara, menyatakan terdapat dua faktor yang diduga mempengaruhi *grade* kanker payudara yaitu riwayat obesitas dan status menstruasi. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Putri (2019) tentang analisis survival pasien kanker payudara dengan pendekatan parametrik terdapat

beberapa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap probabilitas pasien kanker payudara bertahan dari awal terdiagnosis hingga mengalami penyebaran sel kanker yaitu usia pasien, riwayat penyakit payudara, reseptor ER+, PR+ serta HER2 pada permukaan sel kanker, dan *treatment* operasi, kemoterapi, dan terapi radiasi.

Pencegahan utama kanker payudara masih belum tersedia, kecuali dengan langkah-langkah ekstrem seperti operasi pengangkatan jaringan payudara (mastektomi profilaksis) untuk wanita yang secara genetik berisiko tinggi, sehingga upaya untuk mempromosikan deteksi dini terus menjadi fokus utama dalam memerangi kanker payudara. Karena deteksi dini dikaitkan dengan penurunan angka kematian, orang akan berpikir bahwa penting untuk meminimalkan keterlambatan dalam deteksi, diagnosis, dan pengobatan. Waktu tunggu yang lebih lama sebelum diagnosis kanker payudara dan inisiasi terapi menjadi perhatian prognostik jika keterlambatan mengarah ke perkembangan stadium, memburuknya penyakit, atau komplikasi pengobatan. Oleh sebab itu, keterlambatan diagnosis dapat mengakibatkan prognosis yang lebih buruk pada wanita yang menderita kanker payudara (Caplan, 2014).

Terdapat dua pencegahan kanker payudara yaitu pencegahan primer dan sekunder. Pencegahan primer adalah usaha agar tidak terkena kanker payudara dengan mengurangi atau meniadakan faktor-fator risiko yang diduga sangat erat kaitannya dengan peningkatan insiden kanker payudara, namun pencegahan primer masih sulit untuk dilakukan. Sedangkan pencegahan sekunder adalah melakukan skrining (pemeriksaan) untuk menemukan abnormalitas yang mengarah pada kanker payudara pada seseorang yang tidak mempunyai keluhan. Tujuan skirining (pemeriksaan) adalah untuk mendiagnosis kanker payudara secara dini sehingga hasil pengobatan menjadi efektif, dengan demikian dapat menurunkan kemungkinan kekambuhan, menurunkan

mortalitas dan memperbaiki kualitas hidup (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017). Terdapat dua program nasional oleh Kementrian Kesehatan RI untuk deteksi dini kanker payudara yakni SADARI dan SADANIS. Pemeriksaan payudara sendiri (SADARI) bertujuan untuk menemukan benjolan dan tanda-tanda lain pada payudara sedini mungkin agar dapat dilakukan tindakan secepatnya. Sedangkan pemeriksaan payudara klinis (SADANIS) adalah pemeriksaan rutin payudara yang dilakukan oleh dokter melalui skrining menggunakan USG payudara dan mammografi (disesuaikan dengan usia) (Sari, 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi stadium kanker payudara di RS Onkologi Surabaya menggunakan regresi logistik ordinal dan memodelkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap stadium kanker payudara di RS Onkologi Surabaya. Regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode yang menggambarkan hubungan antara variabel respon (Y) dengan lebih dari satu variabel prediktor (X) dimana variabel respon lebih dari dua kategori dengan skala pengukuran berupa tingkatan (ordinal) (Hosmer, dkk., 2013). Variabel respon pada penelitian ini merupakan tingkat stadium kanker payudara yang terdiri dari stadium I, stadium II, stadium III, dan stadium IV, maka metode regresi logistik ordinal tepat digunakan karena stadium kanker payudara berskala ordinal. Sedangkan variabel prediktor yang digunakan mengacu pada faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya.

1.2 Rumusan Masalah

Penyebab kanker payudara belum dapat diketahui secara pasti dan diduga penyebabnya adalah multifaktor. Selain itu, kanker payudara sulit untuk di deteksi secara dini karena pada fase awal kanker payudara tidak terdapat gejala ataupun tanda-tanda kanker. Hal ini menyebabkan pasien penderita kanker

payudara biasanya terdiagnosis menderita kanker payudara pada stadium lanjut. Berdasarkan permasalahan tersebut digunakan analisis regresi logistik ordinal untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas adalah mendeskripsikan karakteristik pasien yang mengidap kanker payudara di RS Onkologi Surabaya. Selain itu untuk mendapatkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan kewaspadaan terutama bagi wanita mengenai betapa berbahayanya kanker payudara dan juga memberikan informasi mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara. Kesadaran akan bahayanya kanker payudara dapat memunculkan kesadaran bagi wanita mengenai pentingnya untuk melakukan program deteksi dini. Selain itu, menghimbau masyarakat untuk menjaga kesehatan agar terhindar dari penyakit kanker payudara.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data yang digunakan merupakan data rekam medis pasien wanita yang menderita penyakit kanker payudara di RS Onkologi Surabaya. Data yang digunakan untuk penelitian hanya rekam medis yang memiliki informasi dengan lengkap. Pasien yang diteliti adalah pasien yang positif terdiagnosis kanker payudara dan sedang menjalani perawatan maupun pengobatan di RS Onkologi Surabaya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Statistika deskriptif hanya memberikan informasi mengenai data yang dipunyai dan sama sekali tidak menarik inferensia atau kesimpulan apapun tentang gugus induknya yang lebih besar (Walpole, 1993).

2.1.1 *Mean*

Rata-rata atau *mean* adalah teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut (Walpole, 1993). Rata-rata (*mean*) didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Rumus untuk menghitung nilai *mean* adalah sebagai berikut.

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \tag{2.1}$$

Keterangan :

$\overline{X}$: Rata-rata

X_i : Data ke-i

n : Jumlah individu

2.1.2 Varians

Varians adalah jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok, serta merupakan ukuran seberapa jauh sebuah kumpulan bilangan tersebar. Varians selalu bernilai non-negatif dan apabila varians bernilai nol mengindikasikan bahwa semua nilai adalah sama. Selain itu, varians yang rendah mengindikasikan bahwa titik data condong sangat dekat dengan nilai rata-rata dan antara satu

sama lainnya. Sedangkan varians yang tinggi mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya (Walpole, 1993). Berikut rumus untuk menghitung nilai varians.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1} \tag{2.2}$$

Keterangan :

s^2 : Varians
$\bar{X}$: Rata-rata
X_i : Data ke-*i*
n : Jumlah individu

2.1.3 Nilai Maksimum dan Nilai Minimum

Nilai maksimum adalah nilai tertinggi dari suatu gugus data. Sedangkan nilai minimum adalah nilai terendah dari suatu gugus data (Walpole, 1993).

2.2 Uji Independensi

Hubungan antara dua variabel dapat diketahui dengan menggunakan uji independensi (Agresti, 2013). Pengujian independensi dapat dilakukan menggunakan uji *Chi-Square* dan *Fisher Exact Test* untuk data yang bersifat kategorik. Tabel kontingensi untuk frekuensi adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Tabel Kontingensi IxJ untuk Frekuensi

Variabel A	**Variabel B**						**Total**
	1	2	…	*j*	…	*J*	
1	n_{11}	n_{12}	…	n_{1j}	…	n_{1J}	$n_{1.}$
2	n_{21}	n_{22}	…	n_{2j}	…	n_{2J}	$n_{2.}$
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
i	n_{i1}	n_{i2}	…	n_{ij}	…	n_{iJ}	$n_{i.}$
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
I	n_{I1}	n_{I2}	…	n_{Ij}	…	n_{IJ}	$n_{I.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	…	$n_{.j}$	…	$n_{.J}$	$n_{..}$

Sedangkan, tabel kontingensi untuk probabilitas adalah sebagai berikut.

Tabel 2.2 Tabel Kontingensi IxJ untuk Probabilitas

Variabel	**Variabel B**						**Total**
A	1	2	…	*j*	…	*J*	
1	π_{11}	π_{12}	…	π_{1j}	…	π_{1J}	$\pi_{1.}$
2	π_{21}	π_{22}	…	π_{2j}	…	π_{2J}	$\pi_{2.}$
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
i	π_{i1}	π_{i2}	…	π_{ij}	…	π_{iJ}	$\pi_{i.}$
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
I	π_{I1}	π_{I2}	…	π_{Ij}	…	π_{IJ}	$\pi_{I.}$
Total	$\pi_{.1}$	$\pi_{.2}$	…	$\pi_{.j}$	…	$\pi_{.J}$	$\pi_{..}$

a. *Chi-Square Test*

Uji *Chi-Square* bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yang berskala nominal atau ordinal. Uji *Chi-Square* tidak digunakan untuk data berskala rasio maupun interval, dan juga merupakan bagian dari analisis statistik non parametrik (Agresti, 2013). Terdapat beberapa syarat untuk uji *Chi-Square*, yaitu :

- Tidak ada *cell* dengan nilai frekuensi observasi sebesar 0.
- Jumlah *cell* dengan nilai frekuensi harapan < 5 tidak boleh melebihi 20%.

Hipotesis untuk pengujian *Chi-Square* adalah sebagai berikut.

H_0 : $\pi_{ij} = \pi_{i.}\pi_{.j}$ untuk semua *i* dan *j*

H_1 : $\pi_{ij} \neq \pi_{i.}\pi_{.j}$

Statistik uji :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\left[\frac{\left(n_{ij} - \hat{m}_{ij}\right)^2}{\hat{m}_{ij}}\right] \tag{2.3}$$

dengan,

$$\hat{m}_{ij} = n\pi_{i.}\pi_{.j} = n_{..}\left(\frac{n_{i.}}{n_{..}}\right)\left(\frac{n_{.j}}{n_{..}}\right) = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}} \tag{2.4}$$

Keterangan :
n_{ij} : nilai observasi/pengamatan baris ke-*i* kolom ke-*j*
$\hat{m}_{ij}$: nilai ekspektasi baris ke-*i* kolom ke-*j*
i : 1, 2, ..., I
j : 1, 2, ..., J

$n_{i.} = \sum_{j=1}^{J} n_{ij}$ adalah total frekuensi observasi untuk baris ke-*i*

$n_{.j} = \sum_{i=1}^{I} n_{ij}$ adalah total frekuensi observasi untuk kolom ke-*j*

$n_{..} = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J} n_{ij}$ adalah frekuensi keseluruhan (total pengamatan)

$\pi_{ij} = n_{ij} / n_{..}$ adalah proporsi untuk baris ke-*i* kolom ke-*j*

$\pi_{..} = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J} \pi_{ij} = 1$

Daerah penolakan : Tolak H_0 jika $\chi^2 > \chi^2_{\alpha,(I-1)(J-1)}$ atau *p-value* $< \alpha$ (Agresti, 2013).

b. *Fisher Exact Test*

Fisher exact test adalah uji signifikansi statistik yang digunakan dalam analisis tabel kontingensi. Uji *Fisher* digunakan ketika data yang dimiliki tidak memenuhi syarat untuk uji *Chi-Square*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : $\pi_{ij} = \pi_{i.}\pi_{.j}$ untuk semua *i* dan *j*

H_1 : $\pi_{ij} \neq \pi_{i.}\pi_{.j}$

Fisher Exact Test tidak menggunakan fungsi matematika yang memperkirakan probabilitas nilai statistik uji. Melainkan dengan menghitung probabilitas untuk mendapatkan data yang diamati, dan semua set data dengan penyimpangan yang lebih ekstrem, dibawah hipotesis H_0 bahwa proporsinya sama.

Berikut merupakan persamaan untuk menghitung probabilitas pada tabel kontingensi berukuran $I \times J$.

$$P_K = \frac{\prod_{i=1}^{I}\left(n_{i.}!\right)\prod_{j=1}^{J}\left(n_{.j}!\right)}{n_{..}!\prod_{i=1}^{I}\prod_{j=1}^{J}\left(n_{ij}!\right)} \tag{2.5}$$

dengan,
P_K : Probabilitas pada tabel kotingensi K
Daerah penolakan dalam uji *Fisher* adalah tolak H_0 jika *p-value* < α. *P-value* didapatkan dengan menjumlahkan probabilitas dari seluruh kemungkinan tabel kontingensi yang terbentuk (Howell dan Gordon, 1976).

2.3 Regresi Logistik

Regresi merupakan salah satu metode analisis data yang sering digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel prediktor atau penjelas (Hosmer, dkk., 2013). Sering terjadi kasus dimana variabel responnya bersifat *dichotomous* (berskala nominal atau ordinal dengan dua kategori) dan *polychotomous* (berskala nominal atau ordinal dengan lebih dari dua kategori) maka metode yang tepat untuk digunakan untuk kasus tersebut adalah regresi logistik. Regresi logistik merupakan metode yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon yang bersifat kategorik dengan satu atau lebih variabel prediktor yang bersifat kategorik atau kontinu (Hosmer, dkk., 2013). Model regresi logistik dinyatakan pada persamaan (2.6).

$$\pi\left(\mathbf{x}\right) = \frac{e^{\beta_0+\beta_1 x_1+\ldots+\beta_p x_p}}{1+e^{\beta_0+\beta_1 x_1+\ldots+\beta_p x_p}} \tag{2.6}$$

Kemudian dilakukan penyederhaan pada persamaan (2.6) dengan menggunakan transformasi logit $\pi\left(\mathbf{x}\right)$ dalam bentuk logit, berikut merupakan model logit untuk variabel respon bersifat *dichotomous*.

$$g(\mathbf{x}) = \ln\left[\frac{\pi(\mathbf{x})}{1-\pi(\mathbf{x})}\right] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_p x_p \qquad (2.7)$$

2.3.1 Regresi Logistik Ordinal

Regresi logistik ordinal merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis variabel respon yang mempunyai skala data ordinal dan terdiri dari tiga kategori atau lebih. Variabel prediktor yang digunakan berupa data kategorik atau kuantitatif. Model yang digunakan untuk regresi logistik ordinal adalah *cumulative logit models*. Sifat ordinal dari variabel respon (*Y*) dituangkan dalam peluang kumulatif, sehingga *cumulative logit models* merupakan model yang didapat dengan membandingkan peluang kumulatif, yaitu peluang kurang dari atau sama dengan kategori respon ke-*j* pada *p* variabel prediktor yang dinyatakan dalam vektor $\mathbf{x_i}$ adalah $P(Y \le j \mid \mathbf{x}_i)$ dengan peluang lebih besar dari kategori respon ke-*j* pada *p* variabel prediktor $P(Y > j \mid \mathbf{x}_i)$ (Agresti, 2013). Peluang kumulatif ke-*j* didefinisikan pada persamaan (2.8).

$$P(Y \le j \mid \mathbf{x}_i) = \pi_1(\mathbf{x}_i) + \pi_2(\mathbf{x}_i) + \ldots + \pi_j(\mathbf{x}_i) \qquad (2.8)$$

dengan j = 1,2, ..., J-1 adalah kategori variabel respon. Sehingga, didapatkan *cumulative logit models* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Logit}\left(P(Y \le j \mid \mathbf{x}_i)\right) &= \ln\left(\frac{P(Y \le j \mid \mathbf{x}_i)}{P(Y > j \mid \mathbf{x}_i)}\right) = \ln\left(\frac{P(Y \le j \mid \mathbf{x}_i)}{1 - P(Y \le j \mid \mathbf{x}_i)}\right) \\ &= \ln\left(\frac{\pi_1(\mathbf{x}_i) + \pi_2(\mathbf{x}_i) + \ldots + \pi_j(\mathbf{x}_i)}{\pi_{j+1}(\mathbf{x}_i) + \pi_{j+2}(\mathbf{x}_i) + \ldots + \pi_J(\mathbf{x}_i)}\right) \\ &= \beta_{0j} + \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} \qquad (2.9)\end{aligned}$$

dengan j = 1,2, ..., J-1, $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1\ \beta_2\ \ldots \beta_p)'$ adalah koefisien regresi dan β_{0j} adalah parameter intersep.

Regresi logistik *polychotomous* untuk model regresi dengan variabel dependen berskala ordinal empat kategori menggunakan kategori variabel respon Y yang dikoding menjadi 1, 2, 3, 4 akan membentuk tiga fungsi logit. Model regresi logistik ordinal yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Logit}\left(P\left(Y\le 1\mid \mathbf{x}_i\right)\right) &= \ln\left(\frac{P\left(Y\le 1\mid \mathbf{x}_i\right)}{1-P\left(Y\le 1\mid \mathbf{x}_i\right)}\right) \\ &= \beta_{01}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\end{aligned} \tag{2.10}$$

$$\begin{aligned}\text{Logit}\left(P\left(Y\le 2\mid \mathbf{x}_i\right)\right) &= \ln\left(\frac{P\left(Y\le 2\mid \mathbf{x}_i\right)}{1-P\left(Y\le 2\mid \mathbf{x}_i\right)}\right) \\ &= \beta_{02}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\end{aligned} \tag{2.11}$$

$$\begin{aligned}\text{Logit}\left(P\left(Y\le 3\mid \mathbf{x}_i\right)\right) &= \ln\left(\frac{P\left(Y\le 3\mid \mathbf{x}_i\right)}{1-P\left(Y\le 3\mid \mathbf{x}_i\right)}\right) \\ &= \beta_{03}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\end{aligned} \tag{2.12}$$

Maka peluang untuk setiap kategori variabel respon adalah sebagai berikut.

$$\pi_1\left(\mathbf{x}_i\right)=\frac{\exp\left(\beta_{01}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}{1+\exp\left(\beta_{01}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)} \tag{2.13}$$

$$\pi_2\left(\mathbf{x}_i\right)=\frac{\exp\left(\beta_{02}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}{1+\exp\left(\beta_{02}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}-\frac{\exp\left(\beta_{01}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}{1+\exp\left(\beta_{01}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)} \tag{2.14}$$

$$\pi_3\left(\mathbf{x}_i\right)=\frac{\exp\left(\beta_{03}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}{1+\exp\left(\beta_{03}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}-\frac{\exp\left(\beta_{02}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)}{1+\exp\left(\beta_{02}+\mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta}\right)} \tag{2.15}$$

$$\pi_4\left(\mathbf{x}_i\right)=1-\pi_1\left(\mathbf{x}_i\right)-\pi_2\left(\mathbf{x}_i\right)-\pi_3\left(\mathbf{x}_i\right) \tag{2.16}$$

2.3.2 Estimasi Parameter

Metode yang digunakan untuk menaksir β adalah *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dengan

memaksimumkan fungsi likelihood (Agresti, 2013). Bentuk umum dari fungsi likelihood untuk sampel dengan *n* independen observasi (y_i, x_i) adalah sebagai berikut.

$$L(\boldsymbol{\theta}) = \prod_{i=1}^{n} \left[\pi_1(\mathbf{x}_i)^{y_{1i}} \, \pi_2(\mathbf{x}_i)^{y_{2i}} \, \pi_3(\mathbf{x}_i)^{y_{3i}} \, \pi_4(\mathbf{x}_i)^{y_{4i}} \right] \quad (2.17)$$

dengan nilai i = 1,2, ..., n. Dari persamaan (2.17) didapatkan fungsi ln-likelihood sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \ln L(\boldsymbol{\theta}) = \sum_{i=1}^{n} & y_{1i} \ln\left[\pi_1(\mathbf{x}_i)\right] + y_{2i} \ln\left[\pi_2(\mathbf{x}_i)\right] \\ & + y_{3i} \ln\left[\pi_3(\mathbf{x}_i)\right] + y_{4i} \ln\left[\pi_4(\mathbf{x}_i)\right] \end{aligned} \quad (2.18)$$

Prinsip dari metode MLE adalah mengestimasi vektor parameter $\boldsymbol{\theta} = \left[\beta_{01} \; \beta_{02} \; \beta_{03} \; \beta_1 \; \ldots \; \beta_p \right]^T$ dengan cara memaksimumkan fungsi likelihood (Agresti, 2013). Persamaan yang digunakan dalam proses iterasi Newton-Rhapson untuk mendapatkan nilai $(\hat{\boldsymbol{\theta}})$ adalah sebagai berikut.

$$(\boldsymbol{\theta})^{(m+1)} = \boldsymbol{\theta}^{(m)} - \mathbf{H}^{-1}\left(\boldsymbol{\theta}^{(m)}\right)\mathbf{g}\left(\boldsymbol{\theta}^{(m)}\right) \quad (2.19)$$

dengan $\mathbf{H}(\boldsymbol{\theta})$ merupakan matriks Hessian nonsingular dan elemen-elemen matriksnya adalah turunan parsial kedua dari fungsi ln-likelihood terhadap parameter yang akan diestimasi. Sedangkan $\mathbf{g}(\boldsymbol{\theta})$ adalah vektor gradien dengan elemen turunan parsial pertama dari fungsi ln-likelihood terhadap parameter yang akan diestimasi dan m adalah banyaknya iterasi (m = 0,1,2, ...), sehingga elemen dari $\mathbf{g}(\boldsymbol{\theta})$ dan $\mathbf{H}(\boldsymbol{\theta})$ adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{g}(\boldsymbol{\theta}) = \left(\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{01}} \;\; \frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{02}} \;\; \frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{03}} \;\; \left(\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} \right)^T \right)^T \tag{2.20}$$

$$\mathbf{H}(\boldsymbol{\theta}) = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{01}{}^2} & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{01} \partial \beta_{02}} & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{01} \partial \beta_{03}} & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{01} \partial \boldsymbol{\beta}} \\ & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{02}{}^2} & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{02} \partial \beta_{03}} & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{02} \partial \boldsymbol{\beta}} \\ & & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{03}{}^2} & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \beta_{03} \partial \boldsymbol{\beta}} \\ \textit{simetris} & & & \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\theta})}{\partial \boldsymbol{\beta}^T \partial \boldsymbol{\beta}} \end{pmatrix} \tag{2.21}$$

Iterasi Newton-Rhapson akan berhenti jika $\left\| \boldsymbol{\theta}^{(m+1)} - \boldsymbol{\theta}^{(m)} \right\| \leq \varepsilon$, dimana ε merupakan suatu bilangan yang sangat kecil (Agresti, 2013).

2.3.3 Pengujian Parameter

Pengujian parameter dilakukan untuk menguji signifikansi parameter β dari model yang telah diperoleh. Uji signifikansi parameter dilakukan secara serentak dan parsial sebagai berikut.

a. Uji Serentak

Uji serentak digunakan untuk mengetahui signifikansi parameter β terhadap variabel respon secara keseluruhan (Hosmer, dkk., 2013). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

H_1 : Minimal ada satu $\beta_k \neq 0$, dengan k = 1,2, ..., p

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji G^2 atau *Likelihood Ratio Test* sebagai berikut.

$$G^2 = -2\ln\left[\frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})}\right] = -2\left[\ln L(\hat{\omega}) - \ln L(\hat{\Omega})\right] \sim \chi^2_p \quad (2.22)$$

dengan $L(\hat{\omega})$ adalah nilai maksimum likelihood di bawah H_0 dan $L(\hat{\Omega})$ merupakan nilai maksimum likelihood di bawah populasi. Statistik uji G^2 menyebar mengikuti distribusi Chi-Square dengan derajat bebas *p* yaitu jumlah variabel prediktor dalam model. Daerah penolakannya adalah Tolak H_0 jika $G^2 > \chi^2_{\alpha,p}$ atau *p-value* < α (Hosmer, dkk., 2013).

b. Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk mengetahui signifikansi parameter β terhadap variabel respon secara parsial atau individu (Hosmer, dkk., 2013). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \beta_k = 0$

$H_1 : \beta_k \neq 0$; $k = 1,2, ...,p$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji Wald sebagai berikut.

$$W_k = \frac{\hat{\beta}_k^{\,2}}{SE\left(\hat{\beta}_k\right)^2} \quad (2.23)$$

dengan $SE(\hat{\beta}_k) = \sqrt{\widehat{var}\left(\hat{\beta}_k\right)}$ dan $\widehat{var}\left(\hat{\beta}_k\right)$ adalah elemen diagonal ke $k + J - 1$ dari matriks $-\mathbf{H}^{-1}\left(\hat{\boldsymbol{\theta}}\right)$. Daerah penolakannya adalah Tolak H_0 jika $W_k > \chi^2_{\alpha,1}$ atau *p-value* < α (Hosmer, dkk., 2013).

2.4 Uji Kesesuaian Model

Pengujian kesesuaian model digunakan untuk mengetahui seberapa besar kesesuaian model regresi logistik yang diperoleh dalam menjelaskan variabel respon (Hosmer, dkk., 2013). Uji kesesuaian model atau biasanya disebut sebagai *goodness of fit* bertujuan untuk menilai kelayakan model regresi logistik yang dihasilkan, yaitu tidak terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dan hasil prediksi model regresi logistik. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian kesesuaian model adalah sebagai berikut.

H_0 : Model sesuai (tidak ada perbedaan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model)

H_1 : Model tidak sesuai (ada perbedaan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model)

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung estimasi probabilitas $\hat{\pi}_{ij}$ untuk menetapkan skor ordinal $\left(s_i\right)$ setiap pengamatan dengan persamaan sebagai berikut.

$$s_i = \hat{\pi}_{i1} + 2\hat{\pi}_{i2} + \ldots + J\hat{\pi}_{iJ}, \quad i = 1,\ldots,n \tag{2.24}$$

dengan J adalah jumlah kategori variabel respon. Setelah itu pengamatan di urutkan sesuai dengan skor ordinal dan di kelompokkan ke dalam g grup, sehingga grup 1 berisi pengamatan n/g dengan skor ordinal terendah dan grup g berisi pengamatan dengan skor ordinal tertinggi. Kemudian menghitung jumlah frekuensi yang diamati $\left(O_{kj}\right)$ dan frekuensi harapan $\left(E_{kj}\right)$ pada masing-masing grup untuk masing-masing tingkat kategori variabel respon. Nilai dari O_{kj} dan E_{kj} ditunjukkan pada tabel kontingensi $g \times J$ sebagai berikut.

Tabel 2.3 Frekuensi yang Diamati (O_{kj}) dan Frekuensi Harapan (e_{kj}) Diurutkan dan Dijumlahkan ke Dalam g Grup

Grup	***Y* = 1**		***Y* = 2**		…	***Y* = *J***		**Total**
	Obs.	Eks.	Obs.	Eks.		Obs.	Eks.	
1	O_{11}	E_{11}	O_{12}	E_{12}	…	O_{1J}	E_{1J}	n / g
2	O_{21}	E_{21}	O_{22}	E_{22}	…	O_{2J}	E_{2J}	n / g
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋱	⋮	⋮	⋮
g	O_{g1}	E_{g1}	O_{g2}	E_{g2}	…	O_{gJ}	E_{gJ}	n / g

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji Pearson χ^2 sebagai berikut.

$$C = \sum_{k=1}^{g}\sum_{j=1}^{J}\frac{\left(O_{kj} - E_{kj}\right)^2}{E_{kj}} \tag{2.25}$$

dengan,

$$E_{kj} = n_k \bar{\pi}_{kj} \tag{2.26}$$

Keterangan :

$\bar{\pi}_{kj} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n_k}\hat{\pi}_{ij}}{n_k}$ adalah rata-rata taksiran probabilitas pada grup ke-k kategori respon ke-j

n_k : Jumlah observasi pada grup ke-k

Daerah penolakan : Tolak H_0 jika $C > \chi^2_{\alpha,db}$ dengan $db = \left(g-2\right)\left(J-1\right)+\left(J-2\right)$ atau *p-value* < α (Fagerland dan Hosmer, 2016).

2.5 *Odds Ratio*

Odds ratio digunakan untuk menunjukkan tingkat kecenderungan suatu bagian populasi pada kategori tertentu terhadap bagian populasi pada kategori lainnya dalam suatu variabel prediktor (Kleinbaum dan Klein, 2010). Nilai dari *odds ratio* digunakan untuk menginterpretasi koefisien regresi

logistik ordinal. Berikut *odds ratio* untuk variabel prediktor yang berskala kategorik dengan $x_k = 1$ dan $x_k = 0$.

$$\begin{aligned}\psi_k &= \frac{P\left(Y \le j \mid x_k = 1\right) / P\left(Y > j \mid x_k = 1\right)}{P\left(Y \le j \mid x_k = 0\right) / P\left(Y > j \mid x_k = 0\right)} \\ &= \exp\left(\beta_k\right)\end{aligned} \tag{2.27}$$

Sedangkan *odds ratio* untuk variabel prediktor yang berskala kontinyu ditunjukkan pada persamaan (2.28).

$$\begin{aligned}\psi_k &= \frac{P\left(Y \le j \mid x_k + \Delta\right) / P\left(Y > j \mid x_k + \Delta\right)}{P\left(Y \le j \mid x_k\right) / P\left(Y > j \mid x_k\right)} \\ &= \exp\left(\beta_k \Delta\right)\end{aligned} \tag{2.28}$$

Jika pada variabel prediktor x_k terjadi perubahan sebesar Δ unit maka akan memberikan perubahan sebesar $\exp\left(\beta_k \Delta\right)$. Nilai *odds ratio* selalu positif, apabila nilai $\psi_k = 1$ maka kedua variabel tidak memiliki hubungan, tetapi jika $0 < \psi_k < 1$ mengartikan bahwa kedua variabel memiliki hubungan yang negatif. Nilai $\psi_k > 1$ menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki hubungan positif (Hosmer, dkk., 2013).

2.6 *Akaike Information Criterion* (AIC)

AIC merupakan kriteria yang dapat digunakan untuk memilih model terbaik. AIC menilai suatu model dengan seberapa dekat nilai dugaan cenderung menjadi nilai harapan yang sebenarnya, dan dirangkum oleh jarak yang diharapkan antara keduanya (Agresti, 2013). Model terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC terkecil.

$$AIC = -2\ln\left(L\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)\right) + 2k \tag{2.29}$$

Dengan $L\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)$ adalah nilai maksimum fungsi likelihood dan *k* adalah jumlah parameter.

2.7 Gambaran Umum Kanker Payudara

Kanker payudara atau *Carsinoma Mammae* adalah kondisi ketika sel kanker terbentuk di jaringan payudara saat sel-sel di dalam payudara tumbuh tidak normal dan tidak terkendali. Sel tersebut umumnya membentuk tumor yang terasa seperti benjolan. Kanker bisa terbentuk di kelenjar yang menghasilkan susu (lobulus), atau di saluran (duktus) yang membawa air susu dari kelenjar ke puting payudara. Kanker juga bisa terbentuk di jaringan lemak atau jaringan ikat di dalam payudara (Sharma, dkk., 2010). Setiap pasien yang menderita kanker payudara memiliki stadium kanker yang berbeda, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan stadium kanker payudara agar dapat menentukan ukuran tumor dan mengetahui apakah kanker telah menyebar dari payudara ke bagian tubuh lain. Stadium kanker payudara ditentukan berdasarkan sistem klasifikasi TNM *American Joint Committee on Cancer* (AJCC). Definisi untuk T merupakan ukuran tumor dan seberapa jauh tumor menyebar di dalam payudara dan organ terdekat. N menunjukkan jumlah tumor yang telah menyebar ke kelenjar getah bening. Sedangkan M adalah metastasis atau penyebaran tumor ke organ jauh (American Joint Committee on Cancer, 2010).

Tabel 2.4 Klasifikasi TNM Berdasarkan AJCC

Kategori	Indeks	Keterangan
T (Tumor)	Tx	Tumor primer tidak bisa diperiksa
	T0	Tidak ada bukti adanya tumor primer
	Tis	Karsinoma in situ
	T1	Ukuran tumor < 2 cm
	T2	2 cm < Ukuran tumor < 5 cm
	T3	Ukuran tumor > 5 cm
	T4	Tumor dengan ukuran apapun disertai dengan adanya perlekatan pada dinding dada atau kulit
N (Kelenjar getah bening /	Nx	KGB tak dapat dinilai (misal: sudah diangkat)

Tabel 2.4 Klasifikasi TNM Berdasarkan AJCC

Kategori	Indeks	Keterangan
KGB regional)	N0	Tidak ada metastasis pada KGB regional
	N1	Metastasis pada kelenjar aksila ipsilateral level I dan II yang masih dapat digerakkan
	N2	Metastasis pada KGB aksila ipsilateral, tidak dapat digerakkan
	N3	Metastasis pada KGB infraklavikula ipsilateral dengan atau tanpa keterlibatan KGB aksila
M (Metastasis jauh)	Mx	Metastasis jauh tidak dapat dinilai
	M0	Tidak ada metastasis jauh
	M1	Terdapat metastasis jauh yang telah mencapai organ

Berdasarkan klasifikasi TNM pada Tabel 2.4 maka pengelompokan stadium kanker payudara ditunjukkan oleh Tabel 2.5 sebagai berikut.

Tabel 2.5 Kelompok Stadium Kanker Payudara

Stadium	T	N	M
Stadium 0	Tis	N0	M0
Stadium IA	T1	N0	M0
Stadium IB	T0	N1	M0
	T1	N1	M0
Stadium IIA	T0	N1	M0
	T1	N1	M0
	T2	N0	M0
Stadium IIB	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
Stadium IIIA	T0	N2	M0
	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1-N2	M0
Stadium IIIB	T4	N1-N2	M0
Stadium IIIC	Semua T	N3	M0
Stadium IV	Semua T	Semua N	M1

Stadium 0 adalah istilah yang biasanya digunakan untuk menjelaskan adanya sel yang abnormal, dimana sel tersebut bukanlah kanker invasif (ganas). Stadium I merupakan stadium awal pada kanker payudara invasif dimana sel kanker telah menyerang jaringan payudara di sekitar tempat kanker tersebut berawal tetapi belum menyebar ke organ lain atau kelenjar getah bening dengan ukuran tumor tidak lebih dari 2 cm. Selanjutnya ukuran tumor pada stadium II antara 2-5 cm dan tidak terdapat penyebaran di organ lain maupun kelenjar getah bening. Ukuran tumor pada stadium III adalah 2 cm atau lebih dengan anak sebar di kelenjar ketiak, intra dan supraklavikular (tulang selangka), infiltrasi ke *fasia pectoralis* (selaput otot di bawah payudara). Kanker payudara pada stadium IV sudah menyebar ke bagian yang jauh contohnya ke tengkorak, tulang punggung, paru-paru dan hati (Sharma, dkk., 2010). Pengobatan kanker payudara bisa dilakukan dengan prosedur bedah, radioterapi, kemoterapi, atau terapi hormon. Pembedahan untuk kanker payudara terdiri dari dua opsi, yaitu lumpektomi (pengangkatan benjolan saja) atau mastektomi (pengangkatan seluruh payudara) yang bergatung pada stadium dan jenis tumor. Terapi radiasi (radioterapi) untuk kanker payudara biasanya dilakukan setelah operasi, radiasi ini sangat efektif dalam membunuh sel-sel kanker yang mungkin tersisa setelah operasi. Kemoterapi adalah penggunaan obat anti kanker untuk mengobati sel kanker, dan dapat diberikan sebelum dilakukan operasi untuk mengecilkan tumor (Sharma, dkk., 2010). Sedangkan terapi hormon diberikan pada kasus kanker yang dipengaruhi oleh hormon estrogen dan progesteron (Willy, 2018).

Faktor risiko yang mempengaruhi kanker payudara menurut Komite Penanggulangan Kanker Nasional (2017) meliputi : (i) jenis kelamin wanita; (ii) usia lebih dari 50 tahun; (iii) riwayat kanker dari keluarga dan genetik; (iv) riwayat penyakit payudara sebelumnya; (v) riwayat menstruasi dini di bawah usia 12 tahun atau menarche lambat lebih dari usia 55

tahun; (vi) riwayat reproduksi seperti tidak memiliki anak dan tidak menyusui; (vii) hormonal, obesitas, dan konsumsi alkohol; (viii) riwayat radiasi dinding dada; (ix) faktor lingkungan. Tetapi, sampai saat ini belum diketahui secara pasti faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat stadium pada kanker payudara. Berikut beberapa faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat stadium berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor risiko yang diduga dapat mempengaruhi persebaran kanker payudara terutama pada wanita yang berusia lebih dari 50 tahun. Namun, kanker payudara pada wanita dengan kelompok usia lebih muda cenderung memiliki tingkat stadium lebih tinggi dibandingkan kelompok usia yang lebih tua (Pourzand, dkk., 2011).

2. Riwayat keluarga dengan kanker payudara

Salah satu faktor risiko yang penting untuk kanker payudara adalah terjadinya kanker payudara di antara anggota keluarga. Seseorang yang memiliki riwayat keluarga dengan kanker payudara memiliki risiko terkena kanker payudara yang lebih besar dan cenderung didiagnosis kanker payudara stadium III dibandingkan dengan seseorang tanpa riwayat kanker keluarga (Verkooijen, dkk., 2006).

3. Status hormonal

Status hormonal atau status menopause ditentukan berdasarkan pola menstruasi pada wanita. Wanita yang mengalami menstruasi dalam 3 bulan sebelumnya tanpa ada peningkatan menstruasi yang tidak teratur didefinisikan sebagai *premenopasue*. Sedangkan, wanita yang tidak mengalami menstruasi dalam 12 bulan sebelumnya dan tidak dalam kondisi mengonsumsi obat, kehamilan, atau penurunan berat badan yang drastis didefinisikan sebagai *postmenopause*. (Avis, dkk., 2005). Wanita yang terdiagnosis kanker payudara dengan status hormonal *premenopause* lebih mungkin memiliki kanker payudara stadium II, III, atau IV daripada

wanita dengan status *postmenopause* (Chollet-Hinton, dkk., 2016).

4. Riwayat penyakit payudara

Penyintas (*survivor*) kanker payudara memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami kekambuhan di masa depan. Apabila seorang wanita pernah menderita kanker payudara pada satu payudara akan meningkatkan risiko terjadinya kanker pada payudara yang sehat. Selain itu, memiliki riwayat penyakit payudara non-kanker juga dapat meningkatkan risiko lebih tinggi terkena kanker paydara. Tetapi, jika wanita melakukan deteksi dini kanker payudara kedua pada fase tanpa gejala klinis cenderung didiagnosis menderita kanker payudara stadium awal dibandingkan dengan deteksi kanker payudara kedua pada fase adanya gejala klinis (Houssami, dkk., 2009).

5. Reseptor ER, PR, dan HER2

Pemeriksaan Immunohistokimia (IHK) dilakukan untuk mengetahui status reseptor ER, PR, dan HER2 yang tidak hanya membantu dalam prognosis tumor, tetapi juga membantu dalam memutuskan perawatan yang tepat. Reseptor estrogen (ER) dan reseptor progesteron (PR) adalah reseptor hormon yang ditemukan pada sel-sel payudara yang menerima sinyal hormon yang mengakibatkan pertumbuhan sel. Kanker payudara mengekspresikan *estrogen receptor* (ER) dan *progesterone receptor* (PR). Kanker payudara disebut ER-positif (ER+) jika memiliki reseptor untuk hormon estrogen yang menerima sinyal dari estrogen dan meningkatkan pertumbuhan sel-selnya. Demikian pula, kanker PR-positif (PR+) apabila sel-sel kanker dapat menerima sinyal dari progesteron yang dapat meningkatkan pertumbuhannya (Iqbal dan Buch, 2016). Seorang penderita kanker payudara memiliki kemungkinan mempunyai kedua reseptor tersebut (ER+ dan PR+). Pasien dengan status reseptor ER- / PR+ dan ER- / PR- cenderung didiagnosis kanker payudara stadium lanjut (Dunwald, dkk., 2007).

Human epidermal growth factor receptor 2 atau gen HER2 merupakan salah satu gen yang menjadi penyebab munculnya kanker. Secara normal HER2 membantu mengontrol pertumbuhan sel payudara sehat, membelah diri dan memperbaiki diri ketika terjadi kerusakan. Tetapi jika HER2 tidak berfungsi normal akan memproduksi substansi protein HER2 secara berlebihan, sehingga sel kanker payudara membelah diri secara tidak terkontrol dan berpotensi menyebar pada jaringan lain (Iqbal dan Buch, 2016). Kondisi ini dalam istilah medis dinyatakan memiliki status HER2 positif, selain itu status reseptor HER2 memiliki hubungan yang signifikan dengan stadium kanker payudara (Seshadri, dkk., 1993).

6. Keterlambatan diagnosis

Ketika seseorang telah merasakan gejala-gejala kanker payudara dan menunda untuk melakukan pemeriksaan maupun pengobatan akan mengakibatkan memiliki kanker payudara stadium lanjut, dengan kelangsungan hidup yang lebih buruk (Tartter, dkk., 1999). Keterlambatan diagnosis selama lebih dari tiga bulan sejak seorang wanita mengalami gejala pertama kanker payudara diduga berhubungan dengan ukuran tumor yang lebih besar dan tingginya insiden kanker payudara stadium lanjut (Ermiah, dkk., 2012).

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

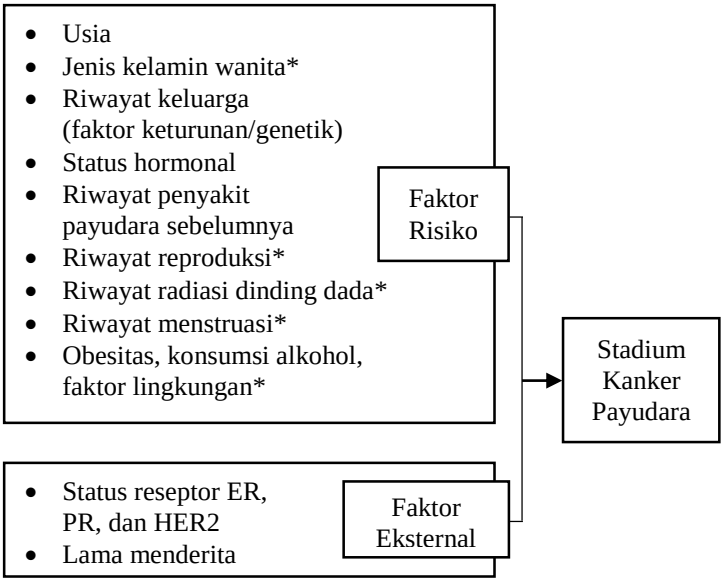
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder diperoleh dari data rekam medis pasien penderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya periode 2011-2019. Data rekam medis keseluruhan berjumlah 382 data pasien penderita kanker payudara yang sedang menjalani atau telah menjalani pengobatan di RS Onkologi Surabaya. Namun, data yang digunakan pada penelitian ini hanya untuk rekam medis dengan informasi yang lengkap, apabila terdapat rekam medis yang memiliki informasi kurang lengkap maka tidak digunakan untuk analisis. Sehingga, total data rekam medis yang digunakan hanya sebanyak 294 data. Data berupa faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien RS Onkologi Surabaya.

3.2 Kerangka Konsep

Dasar pembuatan kerangka konsep pada penelitian ini merujuk pada faktor risiko menurut Komite Penanggulangan Kanker Nasional (2017) serta faktor eksternal. Faktor eksternal meliputi pemeriksaan Immunohistokimia dan lama menderita pada pasien kanker payudara di RS Onkologi Surabaya. Faktor risiko dalam penelitian ini meliputi usia, riwayat kanker pada keluarga, status hormonal, dan riwayat penyakit payudara juga pernah diteliti oleh Pourzand, dkk (2011), Verkooijen, dkk (2006), Chollet-Hinton, dkk (2016), dan Houssami, dkk (2009). Sedangkan, faktor eksternal yang meliputi status reseptor ER, PR, HER2, dan lama menderita pernah digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Dunwald, dkk (2007), Sehadri, dkk (1993), dan Ermiah, dkk (2012). Kerangka konsep pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



* variabel yang tidak digunakan pada penelitian

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Kanker Payudara

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X). Variabel respon (Y) yang digunakan yaitu stadium kanker payudara, sedangkan variabel prediktor (X) adalah faktor - faktor yang diduga mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara. Adapun penjabaran dari variabel penelitian yang digunakan ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Keterangan	Skala
Y	Stadium	1 : Stadium I 2 : Stadium II 3 : Stadium III 4 : Stadium IV	Ordinal
X_1	Usia	Usia saat terdiagnosis kanker payudara	Rasio
X_2	Riwayat keluarga dengan kanker payudara	1 : Tidak 2 :Ya (pada garis keturunan, ada yang terkena kanker payudara)	Nominal
X_3	Status hormonal	1 : Pre menopause 2 : Post menopause	Nominal
X_4	Riwayat penyakit payudara	1 : Tidak 2 : Ya	Nominal
X_5	Status reseptor ER	1 : Negatif 2 : Positif	Nominal
X_6	Status reseptor PR	1 : Negatif 2 : Positif	Nominal
X_7	Status HER2	1 : Negatif 2 : Positif	Nominal
X_8	Lama menderita	Waktu antara pertama kali pasien melakukan pemeriksaan dan terdiagnosis kanker payudara.	Rasio

Definisi operasional untuk variabel penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Stadium : Tingkat stadium kanker payudara pada pasien saat terdiagnosis menderita kanker payudara yang tercantum dalam data rekam medis pasien. Apabila pasien terdiagnosis stadium IA atau IB akan dikategorikan menjadi kategori 1. Selanjutnya, jika terdiagnosis stadium IIA atau

IIB dikategorikan menjadi kategori 2. Sedangkan, pasien yang terdiagnosis stadium IIIA, IIIB, atau IIIC dikategorikan menjadi kategori 3. Selain itu, untuk pasien dengan stadium IV dikategorikan menjadi kategori 4.

2. Usia : Usia pasien saat terdiagnosis menderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya, dalam satuan tahun.
3. Riwayat keluarga dengan kanker payudara : Kondisi apakah pasien memiliki riwayat keluarga dengan kanker payudara atau tidak. Jika tidak memiliki riwayat maka akan dikategorikan menjadi kategori 2, dan kategori 1 apabila pasien memiliki riwayat keluarga dengan kanker payudara.
4. Status hormonal : Status menopause pasien saat melakukan pemeriksaan di RS Onkologi Surabaya. Status hormonal terbagi menjadi dua yaitu *premenopause* (tahap pertama menopause) dan *postmenopause* (tahap terakhir menopause).
5. Riwayat penyakit payudara : Pasien penderita kanker payudara dikatakan memiliki riwayat penyakit payudara jika pasien tersebut pernah menderita kanker payudara pada satu payudara, maupun penyakit payudara non-kanker.
6. Status reseptor ER, PR, dan HER2 : Status reseptor diketahui melalui pemeriksaan IHK. Pasien dikatakan memiliki status reseptor ER-positif dan PR-positif jika memiliki reseptor untuk hormon estrogen dan progesteron. Sedangkan, status reseptor HER2-positif terjadi jika substansi protein HER2 diproduksi secara berlebihan.
7. Lama menderita : Waktu antara pertama kali pasien melakukan pemeriksaan di RS Onkologi Surabaya dan terdiagnosis menderita kanker payudara, dalam satuan bulan.

3.4 Struktur Data

Struktur data yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

No	Y	X_1	X_2	X_3	⋯	X_7	X_8
1	Y_1	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	$X_{1,3}$	⋯	$X_{1,7}$	$X_{1,8}$
2	Y_2	$X_{2,1}$	$X_{2,2}$	$X_{2,3}$	⋯	$X_{2,7}$	$X_{2,8}$
3	Y_3	$X_{3,1}$	$X_{3,2}$	$X_{3,3}$	⋯	$X_{3,7}$	$X_{3,8}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋯	⋮	⋮
i	Y_i	$X_{i,1}$	$X_{i,2}$	$X_{i,3}$	⋯	$X_{i,7}$	$X_{i,8}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋯	⋮	⋮
294	Y_{294}	$X_{294,1}$	$X_{294,2}$	$X_{294,3}$	⋯	$X_{294,7}$	$X_{294,8}$

Keterangan :

i : Pengamatan ke- 1, 2, 3, ..., n

Y_i : Stadium pasien ke-i

X_{i1} : Usia pasien ke-i

Xi_2 : Riwayat keluarga pasien ke-i

⋮

X_{i8} : Lama menderita pasien ke-i

3.5 Langkah Analisis

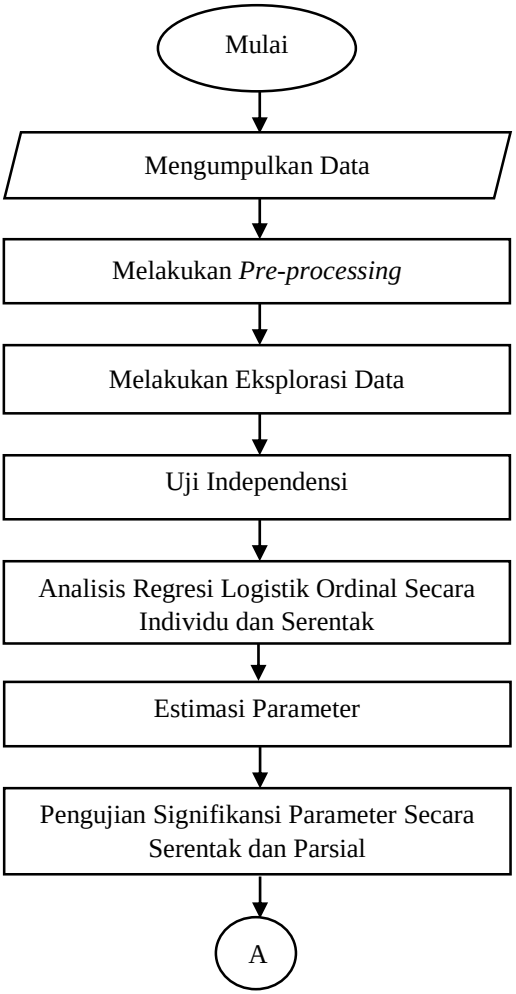
Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pengumpulan data sekunder yakni data rekam medis pasien penderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya.
2. Melakukan *pre-processing* yaitu dengan mendeteksi *missing value* pada data. Jika terdapat observasi yang mempunyai *missing value* maka diatasi dengan menghapus observasi tersebut.
3. Melakukan eksplorasi data menggunakan statistika deskriptif pada data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya dengan langkah sebagai berikut :

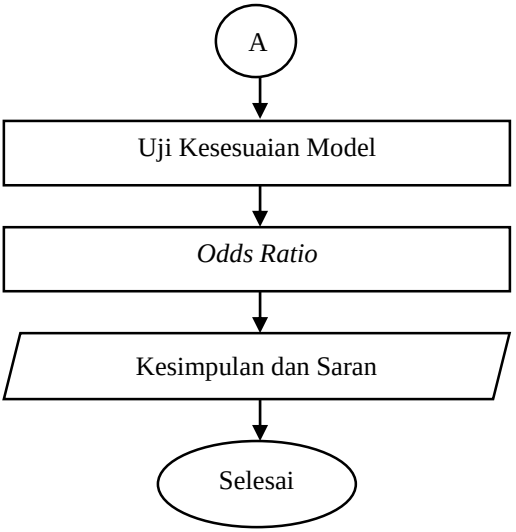
   i. Mendeskripsikan tingkat stadium kanker payudara dan variabel prediktor bersifat kateogrik menggunakan *pie chart.*
   ii. Mendeskripsikan tingkat stadium kanker payudara dengan variabel prediktor yang bersifat kategorik menggunakan tabel kontingensi.
   iii. Mendeskripsikan variabel prediktor yang bersifat kontinyu dengan menghitung rata-rata, varians, nilai minimum, dan nilai maksimum.
4. Melakukan pengujian independensi untuk variabel prediktor bersifat kategorik dengan variabel respon pada data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya.
5. Melakukan analisis regresi logistik ordinal secara individu dan serentak pada data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara di RS Onkologi Surabaya dengan tahapan sebagai berikut:
   i. Mengestimasi parameter pada data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara.
   ii. Melakukan pengujian parameter secara serentak dan parsial pada data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara.
   iii. Membangun model logit dan menghitung nilai peluang dari model logit.
6. Melakukan uji kesesuaian model pada faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya.
7. Menghitung nilai *odds ratio* dan menginterpretasi model yang dihasilkan dari regresi logistik ordinal.
8. Menarik kesimpulan dan saran.

3.6 Diagram Alir

Diagram alir berdasarkan langkah analisis yang telah diuraikan ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

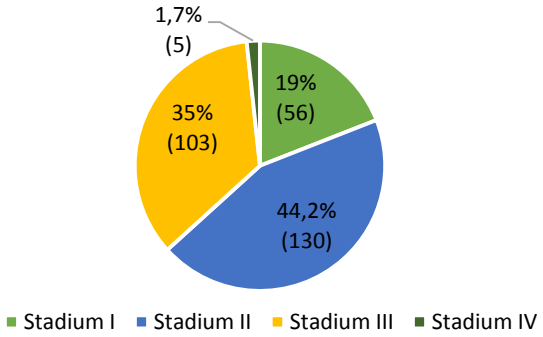


Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Pasien Penderita Kanker Payudara

Mendeskripsikan karakteristik pasien penderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya merupakan langkah pertama yang harus dilakukan sebelum melakukan analisis regresi logistik ordinal untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara pada pasien. Analisis statistika deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik pasien penderita kanker payudara berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi kanker payudara pada data rekam medis pasien di RS Onkologi Surabaya. Stadium kanker payudara yang dimiliki oleh setiap pasien berbeda-beda hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Stadium Kanker Payudara pada Pasien RS Onkologi Surabaya

Jumlah pasien wanita penderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya pada periode 2011-2019 sebanyak 294 pasien dan paling banyak didiagnosis kanker payudara pada stadium II yaitu sebesar 44 persen. Stadium II merupakan kanker payudara stadium awal dengan ukuran tumor antara 2-5 cm dan sel-sel kanker telah berkembang di kelenjar getah

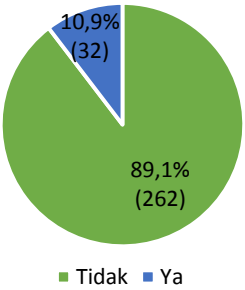
bening yang berada di ketiak atau di dekat tulang dada. Selain itu, pasien yang mederita kanker payudara stadium III juga cukup banyak, yakni 35 persen pasien di RS Onkologi Surabaya memiliki kanker payudara dengan ukuran tumor 2 cm atau lebih dan menyebar di kelenjar ketiak, tulang selangka, atau di selaput otot di bawah payudara.

Terdapat beberapa faktor yang diduga mempengaruhi kejadian kanker payudara, salah satunya adalah usia. Risiko terkena kanker payudara akan meningkat seiring bertambahnya usia. Mayoritas kasus kanker payudara terjadi pada wanita berusia lebih dari 50 tahun, tetapi bukan berarti usia dibawahnya tidak berisiko terkena kanker payudara. Karena kanker payudara juga dapat terjadi pada usia kurang dari 50 tahun.

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Variabel Usia (tahun)

Mean	**Varians**	**Minimum**	**Maksimum**
51,78	123,44	23	85

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa rata-rata usia pasien saat terdiagnosis menderita kanker payudara di RS Onkologi Surabaya adalah sebesar 51 tahun. Selain itu, titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya, hal ini terjadi karena tingkat keragaman data cukup tinggi yakni sebesar 123,44 tahun. Pasien dengan usia paling muda ketika terdiagnosis kanker payudara adalah berusia 23 tahun. Sedangkan, usia pasien yang paling tua ketika terdiagnosis kanker payudara adalah 85 tahun.



Gambar 4.2 Persentase Riwayat Keluarga dengan Kanker Payudara pada Pasien

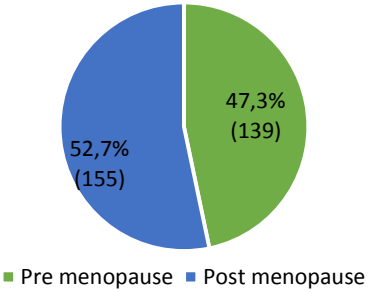
Wanita yang memiliki anggota keluarga atau garis keturunan yang pernah terkena kanker lebih berisiko mengalami kanker payudara dibandingkan dengan wanita yang tidak memiliki riwayat kanker payudara pada keluarganya. Sekitar 10 persen pasien wanita di RS Onkologi Surabaya memiliki riwayat kanker pada keluarganya yaitu 32 pasien dari total 294 pasien. Namun, pasien wanita di RS Onkologi Surabaya lebih banyak tidak memiliki riwayat keluarga dengan kanker payudara. Hal ini terlihat pada Gambar 4.2 hampir 90 persen atau sebanyak 262 pasien tidak memiliki riwayat keluarga dengan kanker payudara.

Tabel 4.2 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Riwayat Keluarga dengan Kanker Payudara

		Stadium				Total
		I	**II**	**III**	**IV**	
X_2	**Tidak**	52 (17,7%)	114 (38,8%)	93 (31,6%)	3 (1%)	262 (89,1%)
	Ya	4 (1,4%)	16 (5,4%)	10 (3,4%)	2 (0,7%)	32 (10,9%)
Total		56 (19%)	130 (44,2%)	103 (35%)	5 (1,7%)	294 (100%)

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa 17 persen pasien yang terdiagnosis menderita kanker payudara stadium I tidak

memiliki riwayat kanker pada keluarganya. Sama halnya pada pasien yang menderita kanker payudara stadium II, stadium III, dan stadium IV yang lebih banyak diderita oleh pasien yang tidak memiliki riwayat kanker pada keluarganya. Pasien yang menderita kanker payudara stadium II dan stadium III serta memiliki riwayat keluarga dengan kanker payudara secara berturut-turut sebanyak 16 dan 10 pasien. Sedangkan pasien yang memiliki riwayat kanker pada keluarganya dan didiagnosis menderita kanker payudara stadium IV sebanyak 2 pasien. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa pasien yang memiliki riwayat kanker payudara pada anggota keluarganya cenderung lebih banyak didiagnosis kanker payudara stadium II dan stadium III.



Gambar 4.3 Persentase Status Hormonal Pasien

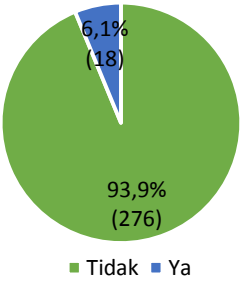
Faktor hormonal diduga berpengaruh terhadap kejadian kanker payudara. Wanita yang memiliki status hormonal *postmenopause* diduga memiliki risiko terkena kanker payudara lebih besar dibandingkan dengan *premenopause*. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa lebih dari 50 persen atau sebanyak 155 pasien dari 294 pasien terdiagnosis menderita kanker payudara dengan status hormonal *postmenopause*.

Sedangkan 139 pasien lainnya memiliki status hormonal *premenopause* ketika didiagnosis menderita kanker payudara.

Tabel 4.3 Tabulasi Silang Stadium Kanker dan Status Hormonal

		Stadium				Total
		I	II	III	IV	
X_3	**Pre meno pause**	19 (6,5%)	69 (23,5%)	47 (16%)	4 (1,4%)	139 (47,3%)
	Post meno pause	37 (12,6%)	61 (20,7%)	56 (19%)	1 (0,3%)	155 (52,7%)
Total		56 (19%)	130 (44,2%)	103 (35%)	5 (1,7%)	294 (100%)

Pasien wanita penderita kanker payudara stadium I lebih banyak memiliki status hormonal *postmenopause* dibandingkan dengan *premenopause*, dimana pada Tabel 4.3 terdapat 37 pasien memiliki status *postmenopause* dan sisanya memiliki status *premenopause*. Pasien yang memiliki status hormonal *premenopause* lebih banyak terdiagnosis menderita kanker payudara stadium II dan stadium IV dibandingkan *postmenopause*. Sedangkan, pasien yang didiagnosis menderita kanker payudara stadium III lebih banyak memiliki status hormonal *postmenopause*.



Gambar 4.4 Persentase Riwayat Penyakit Payudara Pasien

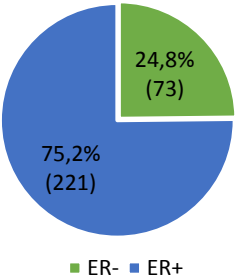
Seorang wanita yang memiliki riwayat penyakit payudara seperti kanker payudara maupun penyakit payudara non-kanker memiliki risiko yang lebih besar untuk mengidap kanker payudara. Pasien wanita di RS Onkologi Surabaya yang menderita kanker payudara lebih banyak didiagnosis pada wanita yang tidak memiliki riwayat penyakit payudara, yaitu lebih dari 90 persen atau sebanyak 276 pasien dibandingkan dengan wanita yang memiliki riwayat penyakit payudara hanya 18 pasien dari 294 pasien.

Tabel 4.4 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Riwayat Penyakit Payudara

		Stadium				Total
		I	II	III	IV	
X_4	Tidak	54 (18,4%)	120 (40,8%)	97 (33%)	5 (1,7%)	276 (93,9%)
	Ya	2 (0,7%)	10 (3,4%)	6 (2%)	0 (0%)	18 (6,1%)
Total		56 (19%)	130 (44,2%)	103 (35%)	5 (1,7%)	294 (100%)

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pasien yang memiliki riwayat penyakit payudara dan didiagnosis menderita kanker payudara stadium I hanya sekitar satu persen atau sebanyak dua pasien, sedangkan lebih dari 18 persen pasien tidak memiliki riwayat penyakit payudara. Sedangkan, dari lima pasien yang terdiagnosis kanker payudara stadium IV tidak ada seorang pun yang memiliki riwayat penyakit payudara. Jumlah pasien yang didiagnosis menderita kanker payudara dan memiliki riwayat penyakit payudara pada stadium II dan stadium III lebih banyak daripada stadium I dan stadium IV, dimana pada stadium II terdapat 10 pasien yang memiliki riwayat penyakit payudara dan pada stadium lanjut sebanyak 6 pasien. Hal ini menunjukkan bahwa pasien yang memiliki riwayat penyakit payudara cenderung lebih banyak didiagnosis kanker payudara

stadium II dan stadium III. Sedangkan sebanyak 120 pasien yang terdiagnosis menderita kanker payudara stadium II tidak memiliki riwayat penyakit payudara, dan 102 pasien yang menderita kanker payudara stadium III juga tidak memiliki riwayat penyakit payudara.



Gambar 4.5 Persentase Status Reseptor Estrogen (ER)

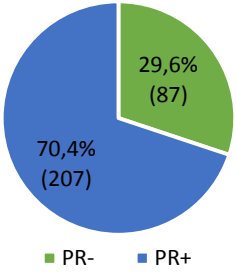
Reseptor estrogen (ER) menunjukkan bahwa seorang wanita memiliki reseptor sel-sel tumor yang menginformasikan kanker ke estrogen. Berdasarkan Gambar 4.5 sebanyak 75 persen atau 221 pasien memiliki reseptor estrogen positif, sedangkan 73 pasien lainnya memiliki reseptor estrogen negatif. Hal ini menunjukkan bahwa pasien wanita di RS Onkologi Surabaya lebih banyak memiliki kanker payudara ER+.

Tabel 4.5 Tabulasi Silang Stadiuim Kanker Payudara dan Status Reseptor ER

		Stadium				Total
		I	II	III	IV	
X_5	**Negatif**	14 (4,8%)	30 (10,2%)	29 (9,9%)	0 (0%)	73 (24,8%)
	Positif	42 (14,3%)	100 (34%)	74 (25,2%)	5 (1,7%)	221 (75,2%)
Total		56 (19%)	130 (44,2%)	103 (35%)	5 (1,7%)	294 (100%)

Berdasarkan Tabel 4.5 sebanyak 42 pasien didiagnosis menderita kanker payudara stadium I dengan status reseptor estrogen (ER) positif dan 14 pasien memiliki status ER negatif. Pasien yang menderita kanker payudara stadium II dan stadium III juga lebih banyak memiliki status ER positif dibandingkan dengan negatif. Namun, dari lima pasien yang didiagnosis kanker payudara stadium IV tidak ada satu pasien pun yang memiliki status reseptor ER-negatif. Sehingga, dapat dikatakan bahwa baik pada stadium I, II, III, maupun IV pasien lebih banyak memiliki reseptor estrogen positif.

Selain kanker payudara ER+ terdapat jenis kanker yang lain yaitu PR positif (PR+). Kanker payudara PR+ memberikan respon terhadap perubahan kadar hormon progesteron. Pada beberapa kasus, seorang penderita kanker payudara bisa memiliki kedua reseptor tersebut.



Gambar 4.6 Persentase Status Reseptor Progesteron (PR)

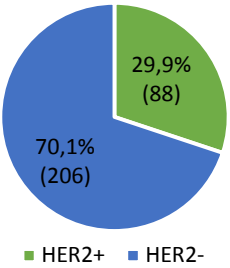
Terlihat pada Gambar 4.6 persentase pasien yang memiliki status reseptor progesteron positif sebesar 70 persen atau sebanyak 207 pasien, sedangkan pasien yang memiliki reseptor progesteron negatif sebanyak 87 pasien dari 294 pasien. Berdasarkan Gambar 4.5 dan 4.6 dapat dikatakan bahwa pasien wanita di RS Onkologi Surabaya periode 2011-2019 cenderung lebih banyak menderita kanker payudara hormonal positif.

Tabel 4.6 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Status Reseptor PR

		Stadium				Total
		I	**II**	**III**	**IV**	
X_6	**Negatif**	14 (4,8%)	39 (13,3%)	34 (11,6%)	0 (0%)	87 (29,6%)
	Positif	42 (14,3%)	91 (31%)	69 (23,5%)	5 (1,7%)	207 (70,4%)
Total		56 (19%)	130 (44,2%)	103 (35%)	5 (1,7%)	294 (100%)

Pasien wanita yang didiagnosis menderita kanker payudara stadium I sebanyak 56 pasien dimana 42 pasien diantaranya memiliki status reseptor progesteron positif, dan 14 pasien lainnya memiliki reseptor progesteron negatif. Terdapat 91 pasien dari 130 pasien yang didiagnosis menderita kanker payudara stadium II memiliki reseptor progesteron positif, sedangkan 39 pasien lainnya berstatus PR negatif. Sama halnya pada pasien penderita kanker payudara stadium III dan stadium IV juga lebih banyak memiliki status reseptor progesteron positif dibandingkan dengan reseptor progesteron negatif.

Seorang pasien dinyatakan berstatus HER2-positif jika mengalami kondisi dimana sel kanker payudara membelah diri secara tidak terkontrol disebabkan oleh gen HER2 (*human epidermal growth factor 2*) yang memproduksi substansi protein HER2 secara berlebihan. Kanker payudara HER2-positif cenderung lebih agresif dibandingkan jenis kanker payudara lainnya.



Gambar 4.7 Persentase Status Reseptor HER2

Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui bahwa pasien wanita di RS Onkologi Surabaya yang terdiagnosis menderita kanker payudara cenderung lebih banyak memiliki status reseptor HER2-negatif. Pasien yang memiliki status reseptor HER2-positif tidak lebih dari 30 persen atau sebanyak 88 pasien. Sedangkan 70 persen atau 206 pasien dari 294 pasien memiliki reseptor HER2-negatif. Oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa pasien wanita di RS Onkologi Surabaya lebih banyak memiliki kanker payudara HER2-negatif.

Tabel 4.7 Tabulasi Silang Stadium Kanker Payudara dan Status Reseptor HER2

		Stadium				Total
		I	II	III	IV	
X_7	**Negatif**	39	102	61	4	206
		(13,3%)	(34,7%)	(20,7%)	(1,4%)	(70,1%)
	Positif	17	28	42	1	88
		(5,8%)	(9,5%)	(14,3%)	(0,3%)	(29,9%)
Total		56	130	103	5	294
		(19%)	(44,2%)	(35%)	(1,7%)	(100%)

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa 13 persen dari 294 pasien di RS Onkologi Surabaya terdiagnosis menderita kanker payudara stadium I dan memiliki status reseptor HER2-negatif, sedangkan lima persen pasien lainnya yang juga menderita kanker payudara stadium I memiliki reseptor HER2-positif. Sama halnya pasien yang menderita kanker payudara baik pada

stadium II, III, dan IV lebih banyak memiliki status reseptor HER2-negatif dibandingkan HER2-positif. Terutama pada pasien kanker payudara stadium II lebih dari 30 persen atau sebanyak 102 pasien memiliki reseptor HER2-negatif, sedangkan persentase pasien yang memiliki reseptor HER2-positif hanya sekitar 10 persen. Tetapi, pasien yang memiliki status reseptor HER2-positif cenderung lebih banyak didiagnosis kanker payudara stadium I, II, dan III.

Gambaran umum mengenai seberapa lama jarak waktu antara pertama kali pasien melakukan pemeriksaan kanker payudara di RS Onkologi Surabaya dan terdiagnosis menderita kanker payudara ditunjukkan oleh Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Statistika Deskriptif Variabel Lama Menderita (bulan)

Mean	**Varians**	**Minimum**	**Maksimum**
12,77	1482,07	0,00	234,90

Rata-rata lama menderita pasien di RS Onkologi Surabaya adalah 12 bulan. Tingkat keragaman data cukup tinggi yakni sebesar 1482,07 bulan, hal ini mengindikasikan bahwa titik data sangat tersebar disekitar rata-rata dan dari satu sama lainnya. Selain itu, waktu paling lama yang dibutuhkan oleh pasien untuk mendapatkan hasil diagnosis adalah 234,9 bulan atau 19 tahun. Sedangkan waktu yang paling singkat untuk mendapatkan hasil diagnosis adalah 0 bulan atau dapat dikatakan pasien tersebut tidak memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkan hasil diagnosis.

4.2 Uji Independensi

Hubungan antara stadium kanker payudara dengan faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat stadium kanker payudara dapat diketahui dengan melakukan pengujian independensi. Pada penelitian digunakan uji *Fisher Exact* karena data penelitian tidak memenuhi syarat untuk uji

Chi-Square, hal ini terlampir pada Lampiran 2. Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : $\pi_{ij} = \pi_{i.}\pi_{.j}$ untuk semua *i* dan *j* (independen)

H_1 : $\pi_{ij} \neq \pi_{i.}\pi_{.j}$ (dependen)

Tabel 4.9 Uji Independensi Antara Stadium Kanker Payudara dengan Faktor Risiko

Variabel	*P-value*	Keputusan
Riwayat keluarga dengan kanker payudara	0,180	Gagal tolak H_0
Status hormonal	0,040*	Tolak H_0
Riwayat penyakit payudara	0,714	Gagal tolak H_0
ER	0,560	Gagal tolak H_0
PR	0,424	Gagal tolak H_0
HER2	0,012*	Tolak H_0

* signifikan pada $\alpha = 0{,}10$

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 10% terdapat dua variabel yang keputusannya adalah tolak H_0 yaitu variabel status hormonal dan HER2 karena memiliki *p-value* lebih kecil dari taraf signifikansi 0,10. Karenanya dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara status hormonal dan reseptor HER2 terhadap tingkat stadium kanker payudara pada pasien wanita di RS Onkologi Surabaya. Selain itu variabel yang tidak memiliki hubungan dengan stadium kanker payudara adalah riwayat keluarga dengan kanker payudara, riwayat penyakit payudara, reseptor ER dan

4.3 Analisis Regresi Logistik Ordinal

Analisis regresi logistik ordinal dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat stadium kanker pada pasien kanker payudara di RS Onkologi Surabaya. Pada penelitian ini kategori terakhir digunakan sebagai kategori pembanding.

4.3.1 Pemodelan Regresi Logistik Ordinal Secara Individu

Tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan analisis regresi logistik ordinal secara individu terhadap setiap variabel prediktor untuk mendapatkan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap model. Berikut merupakan hasil analisis regresi logistik ordinal antara stadium kanker payudara dengan setiap faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara.

Tabel 4.10 Hasil Analisis Regresi Logistik Ordinal antara Stadium Kanker Payudara dengan Setiap Variabel Prediktor

Variabel	$\hat{\beta}$	*Wald*	db	*P-value*	OR
Usia					
Konstan 1	-2,346	18,806	1	0,000	
Konstan 2	-0,339	0,424	1	0,515	
Konstan 3	3,183	22,512	1	0,000	
Usia	-0,017	3,040	1	0,081**	0,983
Riwayat keluarga dengan kanker payudara					
Konstan 1	-1,669	22,862	1	0,000	
Konstan 2	0,323	0,938	1	0,333	
Konstan 3	3,838	49,629	1	0,000	
Tidak	-0,248	0,502	1	0,478	0,780
Status hormonal					
Konstan 1	-1,329	56,125	1	0,000	
Konstan 2	0,668	17,231	1	0,000	
Konstan 3	4,182	80,973	1	0,000	
Premenopause	0,250	1,314	1	0,252	1,284
Riwayat penyakit payudara					
Konstan 1	-1,501	11,044	1	0,001	
Konstan 2	0,490	1,225	1	0,268	
Konstan 3	4,003	41,731	1	0,000	
Tidak	-0,058	0,016	1	0,898	0,944
ER					
Konstan 1	-1,428	79,169	1	0,000	
Konstan 2	0,563	17,011	1	0,000	
Konstan 3	4,077	80,004	1	0,000	
Negatif	0,077	0,094	1	0,760	1,080

Tabel 4.10 Hasil Analisis Regresi Logistik Ordinal antara Stadium Kanker Payudara dengan Setiap Variabel Prediktor (lanjutan)

Variabel	$\hat{\beta}$	*Wald*	db	*P-value*	OR
PR					
Konstan 1	-1,403	74,062	1	0,000	
Konstan 2	0,590	17,580	1	0,000	
Konstan 3	4,105	80,467	1	0,000	
Negatif	0,151	0,401	1	0,526	1,163
HER2					
Konstan 1	-1,804	60,052	1	0,000	
Konstan 2	0,208	1,038	1	0,308	
Konstan 3	3,749	62,061	1	0,000	
Negatif	-0,477	3,958	1	0,047*	0,621
Lama menderita					
Konstan 1	-1,625	101,323	1	0,000	
Konstan 2	0,436	12,179	1	0,000	
Konstan 3	3,973	77,388	1	0,000	
Lama menderita	-0,011	12,661	1	0,000*	0,989

* signifikan pada $\alpha = 0,05$

** signifikan pada $\alpha = 0,10$

Berdasarkan Tabel 4.10 diketahui bahwa dari 8 model regresi logistik ordinal yang diperoleh dan dilakukan uji signifikansi parameter secara parsial, terdapat tiga model dengan variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap stadium kanker payudara pada pasien wanita di RS Onkologi Surabaya. Model tersebut yakni model yang melibatkan variabel usia, status reseptor HER2, dan variabel lama menderita. Hal ini terjadi karena variabel HER2 dan lama menderita memiliki nilai *p-value* kurang dari taraf signifikansi 0,05, sedangkan untuk variabel usia memiliki *p-value* kurang dari 0,10. Maka keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0. Sedangkan, kelima model lainnya memiliki variabel prediktor yang tidak berpengaruh signifikan terhadap stadium kanker payudara.

4.3.2 Pemodelan Regresi Logistik Ordinal Secara Serentak

Tahap selanjutnya adalah melakukan pemodelan secara serentak dengan menggunakan variabel yang diduga berpengaruh signifikan terhadap tingkat stadium kanker payudara pada pemodelan regresi logistik ordinal secara individu. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan model yang lebih sederhana dan tepat berpengaruh secara serentak. Terdapat dua model yang dihasilkan yaitu model dengan variabel prediktor yang signifikan pada taraf signifikansi 5% dan 10%. Pemilihan model terbaik berdasarkan dari nilai AIC, dimana model terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC terkecil. Berikut merupakan nilai AIC pada pemodelan dengan variabel prediktor signifikan pada taraf signifikansi 5% dan 10%.

Tabel 4.11 Nilai AIC pada Pemodelan dengan Taraf Signifikansi 5% dan 10%

Taraf Signifikansi	Variabel Signifikan	AIC
5%	- HER2 - Lama menderita	648,225
10%	- Usia - HER2 - Lama menderita	647,389

Terlihat pada Tabel 4.11 model terbaik adalah model dengan variabel prediktor yang signifikan pada taraf signifikansi 10%, karena memiliki nilai AIC terkecil yaitu sebesar 647,389. Kemudian dilakukan estimasi parameter dan pengujian signifikansi parameter dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.12 Hasil Estimasi Parameter dan Uji Parsial

Variabel	$\hat{\beta}$	*Wald*	db	*P-value*	OR
Konstan 1	-2,823	24,016	1	0,000	
Konstan 2	-0,726	1,738	1	0,187	
Konstan 3	2,844	16,934	1	0,000	
Usia	-0,016	2,730	1	0,098*	0,984**

Tabel 4.12 Hasil Estimasi Parameter dan Uji Parsial (lanjutan)

Variabel	$\hat{\beta}$	*Wald*	db	*P-value*	OR
HER2(1)	-0,453	3,524	1	0,060*	0,636
Lama menderita	-0,011	12,537	1	0,000*	0,876***

* signifikan pada $\alpha = 0{,}10$
** OR dengan perubahan sebesar 1 tahun
*** OR dengan perubahan sebesar 12 bulan

Tabel 4.12 menunjukkan nilai estimasi parameter yang dihasilkan dari pemodelan menggunakan variabel usia, status reseptor HER2, dan lama menderita. Ketika dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak diperoleh statistik uji G^2 sebesar 19,31 dengan *p-value* 0,00, apabila dibandingkan dengan $\chi^2_{0,10;3}(6,251)$ pada taraf signifikansi 10%, maka keputusannya adalah tolak H_0. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap model. Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara parsial, diketahui bahwa variabel usia, status reseptor HER2, dan variabel lama menderita sama-sama memiliki *p-value* yang kurang dari taraf signifikansi 0,10, sehingga diperoleh keputusan tolak H_0 atau variabel usia, reseptor HER2, dan variabel lama menderita memberikan pengaruh yang signifikan terhadap stadium kanker payudara pada pasien di RS Onkologi Surabaya. Model logit yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\text{Logit}\left(\hat{P}\left(Y \le 1 \mid \mathbf{x}\right)\right) = -2{,}823 - 0{,}016x_1 - 0{,}453x_{7(1)} - 0{,}011x_8$$

$$\text{Logit}\left(\hat{P}\left(Y \le 2 \mid \mathbf{x}\right)\right) = -0{,}726 - 0{,}016x_1 - 0{,}453x_{7(1)} - 0{,}011x_8$$

$$\text{Logit}\left(\hat{P}\left(Y \le 3 \mid \mathbf{x}\right)\right) = 2{,}844 - 0{,}016x_1 - 0{,}453x_{7(1)} - 0{,}011x_8$$

Berdasarkan model logit yang terbentuk diperoleh model probabilitas untuk masing-masing kategori variabel respon sebagai berikut.

Peluang tingkat stadium I :

$$\hat{\pi}_1(\mathbf{x}) = \frac{e^{-2,823-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}}{1+e^{-2,823-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}}$$

Peluang tingkat stadium II :

$$\hat{\pi}_2(\mathbf{x}) = \frac{e^{-0,726-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}}{1+e^{-0,726-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}} - \hat{\pi}_1(\mathbf{x})$$

Peluang tingkat stadium III :

$$\hat{\pi}_3(\mathbf{x}) = \frac{e^{2,844-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}}{1+e^{2,844-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}} - \frac{e^{-0,726-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}}{1+e^{-0,726-0,016x_1-0,453x_{7(1)}-0,011x_8}}$$

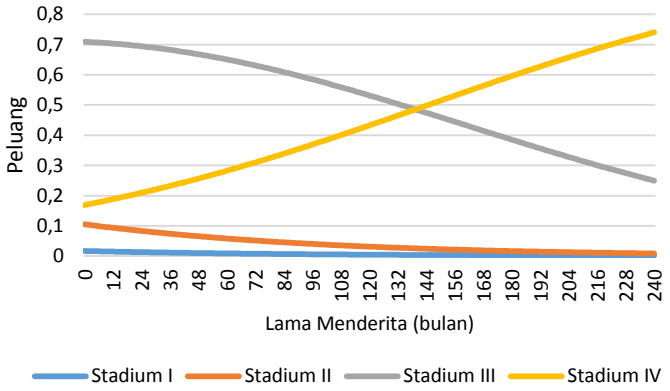
Peluang tingkat stadium IV :

$$\hat{\pi}_4(\mathbf{x}) = 1 - \hat{\pi}_1(\mathbf{x}) - \hat{\pi}_2(\mathbf{x}) - \hat{\pi}_3(\mathbf{x})$$

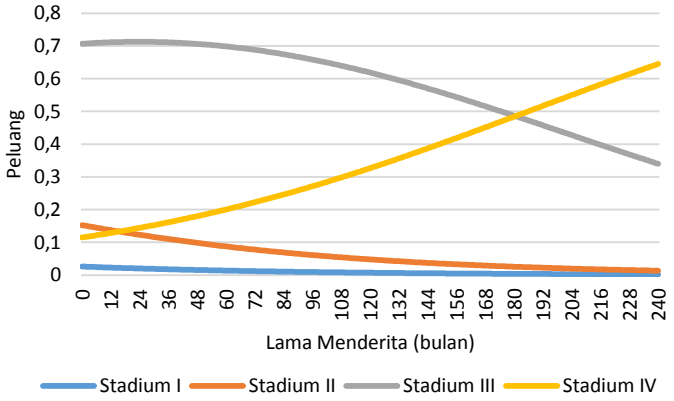
Sesuai dengan model probabilitas pada setiap kategori tingkat stadium, dimisalkan apabila seorang wanita berusia 50 tahun dan memiliki status reseptor HER2-negatif, dengan lama menderita selama 12 bulan (satu tahun), maka peluang wanita tersebut menderita kanker payudara stadium I sebesar 0,015, peluang untuk stadium II 0,093, peluang untuk stadium III 0,703, dan peluang menderita kanker payudara stadium IV sebesar 0,189. Berikut ini merupakan contoh simulasi peluang pada setiap tingkat stadium untuk wanita berusia 50 tahun, dengan lama menderita dari 1 bulan hingga 240 bulan (20 tahun), pada masing-masing status reseptor HER2-negatif dan HER2-positif.

Terlihat pada Gambar 4.8 apabila wanita berusia 50 tahun, memiliki reseptor HER2-negatif dengan lama menderita kurang dari 140 bulan atau sekitar 12 tahun, cenderung memiliki peluang yang lebih besar untuk menderita kanker

payudara stadium III. Namun, jika lama menderita lebih dari 12 tahun maka berpeluang lebih besar untuk menderita kanker payudara stadium IV.



Gambar 4.8 Simulasi Peluang Berdasarkan Usia 50 Tahun, Status Reseptor HER2-negatif, dengan Lama Menderita 1 – 240 Bulan



Gambar 4.9 Simulasi Peluang Berdasarkan Usia 50 Tahun, Status Reseptor HER2-positif, dengan Lama Menderita 1 – 240 Bulan

Selain itu, Gambar 4.9 menunjukkan bahwa wanita berusia 50 tahun yang memiliki status reseptor HER2-positif, dengan

lama menderita kurang dari 181 bulan atau 15 tahun, cenderung berpeluang lebih besar untuk menderita kanker payudara stadium III. Sedangkan, jika lama menderita lebih dari 15 tahun maka wanita cenderung menderita kanker payudara stadium IV.

Apabila dibandingkan antara status reseptor HER2-negatif dengan HER2-positif. Wanita berusia 50 tahun, dengan status HER2-negatif memiliki kanker yang lebih agresif dibandingkan HER2-positif. Hal ini terlihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9, dimana wanita berusia 50 tahun dengan status reseptor HER2-negatif cenderung didiagnosis kanker payudara stadium IV ketika lama menderita lebih dari 12 tahun. Sedangkan, wanita dengan status reseptor HER2-positif akan memiliki peluang yang lebih besar untuk menderita kanker payudara stadium IV ketika lama menderita lebih dari 15 tahun. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa wanita berusia 50 tahun dan memiliki status reseptor HER2-negatif, dengan lama menderita lebih dari 12 tahun memiliki kanker yang lebih agresif dan cenderung didiagnosis kanker payudara stadium IV, dibandingkan wanita dengan reseptor HER2-positif.

Selanjutnya dilakukan pengujian kesesuaian model untuk mengetahui apakah model yang terbentuk telah sesuai atau tidak. Diperoleh nilai statistik uji *Pearson Chi-Square* sebesar 612,286 dengan *p-value* sebesar 0,716, jika dibandingkan dengan $\chi^2_{0,10;633}(679,006)$ atau α (0,10), maka diperoleh keputusan gagal tolak H_0 karena $612,286 < \chi^2_{0,10;633}$ atau *p-value* lebih besar dari α (0,10). Kesimpulan yang diperoleh adalah model telah sesuai atau tidak terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model.

Nilai *odds ratio* pada variabel usia sebesar 0,984 menunjukkan bahwa wanita cenderung beresiko menderita

kanker payudara stadium I, II, atau III 0,984 kali pada setiap bertambahnya usia sebesar satu tahun. Selanjutnya, nilai *odds ratio* untuk reseptor HER2 sebesar 0,636 yang artinya adalah wanita dengan status reseptor HER2-negatif cenderung beresiko 0,636 kali lebih kecil untuk menderita kanker payudara stadium I, II, atau III daripada stadium IV, jika dibandingkan dengan wanita yang memiliki status reseptor HER2-positif. Sementara itu, nilai *odds ratio* pada variabel lama menderita sebesar 0,876 menunjukkan bahwa wanita cenderung beresiko menderita kanker payudara dengan stadium I, II, atau III 0,876 kali pada setiap peningkatan lama menderita sebesar 12 bulan.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Mayoritas pasien wanita yang berobat di RS Onkologi Surabaya periode 2011-2019 didiagnosis menderita kanker payudara stadium II. Kanker payudara stadium II lebih banyak diderita oleh pasien yang memiliki status hormonal *premenopause*, tidak memiliki riwayat kanker payudara pada keluarga dan riwayat penyakit payudara, memiliki reseptor HER2-negatif, dan memiliki jenis kanker payudara hormon positif karena memiliki reseptor ER+ dan PR+. Rata-rata usia pasien saat terdiagnosis kanker payudara adalah 51 tahun. Selain itu, rata-rata lama menderita seorang pasien adalah 12 bulan.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat stadium kanker payudara adalah usia, reseptor HER2, dan lama menderita. Wanita memiliki resiko untuk menderita kanker payudara stadium I, II, atau III sebesar 0,984 kali pada setiap bertambahnya usia sebesar satu tahun. Selain itu, wanita yang memiliki status reseptor HER2-negatif beresiko 0,636 kali untuk menderita kanker payudara dengan stadium I, II, atau III daripada stadium IV, jika dibandingkan dengan wanita berstatus reseptor HER2-positif. Kecenderungan wanita untuk menderita kanker payudara dengan stadium I, II, atau III 0,876 kali pada setiap peningkatan lama menderita sebesar 12 bulan.

5.2 Saran

Saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan baik untuk peneliti selanjutnya dan masyarakat berdasarkan kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Wanita diharapkan rutin untuk melakukan pemeriksaan kanker payudara baik secara mandiri maupun oleh dokter. Terutama untuk wanita berusia lebih dari 50 tahun, wajib untuk melakukan skrining mammografi rutin setiap satu tahun sekali. Hal ini perlu dilakukan agar kanker payudara dapat terdeteksi sedini mungkin, dan dapat dilakukan penanganan yang lebih cepat.
2. Apabila wanita positif menderita kanker payudara, perlu melakukan pemeriksaan Immunohistokimia untuk mengetahui apakah kanker memiliki reseptor HER2 atau tidak. Pemeriksaan IHK berperan penting dalam prognosis pasien kanker payudara, serta untuk menentukan pengobatan yang sesuai dengan jenis kankernya.
3. Wanita diharapkan lebih sensitif terhadap perubahan kondisi yang terjadi pada payudara, terutama saat 7 hari setelah masa menstruasi selesai. Ketika wanita merasakan ada perubahan pada payudara, misalnya seperti ada benjolan, maka sebaiknya segera memeriksakan diri ke dokter. Hal ini dapat menghindari keterlambatan diagnosis pada wanita yang menderita kanker payudara.

DAFTAR PUSTAKA

Agresti, A., 2013. *Categorical Data Analysis.* 3rd . Canada: John Wiley & Sons, Inc.

American Joint Committee on Cancer, 2010. *AJCC Cancer Staging Manual 7th Edition.* [Online] Available at:https://cancerstaging.org/references-tools/deskreferences/ [Diakses 15 Januari 2020].

Ardiana, Negara, H. W. & Sutisna, M., 2013. Analisis Faktor Risiko Reproduksi yang Berhubungan dengan Kejadian Kanker Payudara pada Wanita. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran,* 1(2), pp. 106-111.

Avis, N. E., Brockwell, S. & Colvin, A., 2005. A Universal Menopausal Syndrome. *The American Journal of Medicine,* 118(12B), pp. 375-465.

Caplan, L., 2014. Delay in breast cancer: implications for stage at diagnosis and survival. *Front. Public Health,* 2(87).

Chollet-Hinton, L., Anders, C. K., Tse, C. K., Bell, M. B., Yang, C. Y., Carey, L. A., Olshan, A. F. & Troester, M. A., 2016. Breast cancer biologic and etiologic heterogeneity by young age and menopausal status in the Carolina Breast Cancer Study: a case-control study. *Breast Cancer Research,* 18(79), pp. 4-5.

Dunwald, L. K., Rossing, M. A. & Li, C. I., 2007. Hormone receptor status, tumor characteristics, and prognosis: a prospective cohort of breast cancer patients. *Breast Cancer Research,* 9(1).

Ermiah, E., Abdalla, F., Buhmeida, A., Larbesh, E., Pyrhonen, S. & Collan, Y., 2012. Diagnosis delay in Libyan female breast cancer. *BMC Research Notes,* 5(452).

Fagerland, M. W. & Hosmer, D. W., 2016. Test for goodness of fit in ordinal logistic regression models. *Journal of Statictical Computation and Simulation,* 86(17), pp. 3398-3418.

Farri, E. A., 2017. *Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kondisi Grade Kanker Payudara Di Rumah Sakit Onkologi Surabaya Menggunakan Regresi Logistik Ordinal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Hosmer, D. W., Lemeshow, S. & Sturdivant, R. X., 2013. *Applied Logistic Regression.* 3rd . New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..

Houssami, N., Ciatto, S., Martinelli, F., Bonardi, R. & Duffy, S. W., 2009. Early detection of second breast cancers improves prognosis in breast cancer survivors. *Annals of Oncology*, 20(9), pp. 1505-1510.

Howell, D. C. & Gordon, L. R., 1976. Computing the exact probability of an r by c contingency table with fixed marginal totals. Behavior Research Methods and Instrumentation, 8(3), p. 317.

IARC, 2018. *Cancer Today*. [Online] Available at: gttp://http://gco.iarc.fr/ [Diakses 14 Januari 2020].

Iqbal, B. M. & Buch, A., 2016. Hormone receptor (ER, PR, HER2/neu) status and proliferation index marker (Ki-67) in breast cancers: Their onco-pathological correlation, shortcomings and future trends. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil University*, 9(6), pp. 674-679.

Kemenkes RI, 2014. *Waspada Penyakit Kanker.* [Online] Available at: https://www.depkes.go.id/article/ [Diakses 14 Januari 2020].

Kemenkes RI, 2019. *Hari Kanker Sedunia 2019.* [Online] Available at: https://www.depkes.go.id/article/ [Diakses 14 Januari 2020].

Kleinbaum, D. G. & Klein, M., 2010. *Logistic Regression: A Self Learning Text.* 3rd . New York: Springer.

Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017. *Panduan Penatalaksanaan Kanker Payudara*, Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

Muhartono, Ramanisa, S., Mutiara, H. & Riduan, R. J., 2016. Hubungan Antara Status Reseptor Estrogen, Reseptor Progesteron dan Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 dengan Derajat Keganasan Karsinoma Payudara Invasif. *Majalah Kedokteran Andalas,* 32(2), pp. 65-72.

Mustafidah, R., 2015. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Stadium Penyakit Kanker Payudara dengan Regresi Logistik Ordinal.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Pourzand, A., Fakhree, M. B. A., Hashemzadeh, S., Halimi, M. & Daryani, A., 2011. Hormone Receptor Status in Breast Cancer and its Relation to Age and Other Prognostic Factors. *Breast Cancer: Basic and Clinical Research,* 5(1), pp. 87-92.

Putri, A. S., 2019. *Analisis Survival Pasien Kanker Payudara di RS Onkologi Surabaya dengan Pendekatan Parametrik.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sari, M. P. T., 2019. *Cara Mudah Deteksi Kanker Payudara dengan SADARI dan SADANIS.* [Online] Available at:https://www.siloamhospitals.com/Contents/News-Events/Advertorial/ [Diakses 14 Januari 2020].

Seshadri, R., Firgaira, F. A., Horsfall, D. J., McCaul, K., Setlur, V. & Kitchen, P., 1993. Clinical Significance of HER-2 / neu Oncogene Amplification in Primary Breast Cancer. *Journal of Clinical Oncology,* 11(10), pp. 1936-1942.

Sharma, G. N., Dave, R. & Sanadya, J., 2010. Various Types and Management of Breast Cancer: An Overview. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research,* 1(2), pp. 109-126.

Tartter, P. I., Pace, D., Frost, M. & Bernstein, J. L., 1999. Delay in Diagnosis of Breast Cancer. *ANNALS OF SURGERY,* 229(1), pp. 91-96.

Verkooijen, H. M., Chappuis, P. O., Rapiti, E., Vlastos, G., Fioretta, G., Sarp, S., Sappino, A. P., Schubert, H. & Bouchardy, C., 2006. Impact of familial risk factors on management and survival of early-onset breast cancer: a population-based study. *British Journal of Cancer*, 94(2), pp. 231-238.

Walpole, R. E., 1993. *Pengantar Statistika.* 3 . Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Willy, T., 2018. *Pengobatan Kanker Payudara.* [Online] Available at: https://www.alodokter.com/kanker payudara/pengobatan [Diakses 14 Januari 2020].

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian

Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
3	43	1	1	1	1	1	1	0,0
3	55	1	2	1	1	1	2	0,0
3	45	1	1	1	2	2	1	0,0
2	41	2	1	1	1	1	1	0,0
3	45	2	1	1	2	2	1	1,1
2	40	1	1	1	2	1	1	0,0
3	40	1	1	1	2	1	2	166,7
2	58	1	2	1	2	2	1	0,0
1	48	1	1	2	1	1	2	9,7
1	38	1	1	1	2	2	1	52,2
3	55	2	2	2	2	1	1	0,8
3	42	1	1	1	1	1	2	0,0
3	55	1	2	1	2	2	1	42,2
2	75	1	2	1	2	2	1	0,1
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	35	1	1	2	1	1	1	7,7
3	71	1	2	1	2	2	2	0,0
3	62	1	2	1	2	2	2	12,5

Lampiran 2. Output Tabel Kontingensi untuk Uji Independensi dengan SPSS

Riwayat Keluarga dengan Kanker Payudara							
			Stadium				
			I	II	III	IV	Total
X_2	1	Count	52	114	93	3	262
		Expected Count	49,9	115,9	91,8	4,5	262,0
		% of Total	17,7%	38,8%	31,6%	1,0%	89,1%
	2	Count	4	16	10	2	32
		Expected Count	6,1	14,1	11,2	,5	32,0
		% of Total	1,4%	5,4%	3,4%	0,7%	10,9%
Total		Count	56	130	103	5	294
		Expected Count	56,0	130,0	103,0	5,0	294,0
		% of Total	19,0%	44,2%	35,0%	1,7%	100,0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,596[a]	3	,133
Likelihood Ratio	4,154	3	,245
Linear-by-Linear Association	,881	1	,348
N of Valid Cases	294		

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,54.

Status Hormonal							
			Stadium				
			I	II	III	IV	Total
X_3	1	Count	19	69	47	4	139
		Expected Count	26,5	61,5	48,7	2,4	139,0
		% of Total	6,5%	23,5%	16,0%	1,4%	47,3%
	2	Count	37	61	56	1	155
		Expected Count	29,5	68,5	54,3	2,6	155,0
		% of Total	12,6%	20,7%	19,0%	0,3%	52,7%
Total		Count	56	130	103	5	294
		Expected Count	56,0	130,0	103,0	5,0	294,0
		% of Total	19,0%	44,2%	35,0%	1,7%	100%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,017[a]	3	,046
Likelihood Ratio	8,226	3	,042
Linear-by-Linear Association	1,950	1	,163
N of Valid Cases	294		

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,36.

Riwayat Penyakit Payudara							
			Stadium				
			I	II	III	IV	Total
X_4	1	Count	54	120	97	5	276
		Expected Count	52,6	122,0	96,7	4,7	276,0
		% of Total	18,4%	40,8%	33,0%	1,7%	93,9%
	2	Count	2	10	6	0	18
		Expected Count	3,4	8,0	6,3	,3	18,0
		% of Total	0,7%	3,4%	2,0%	0,0%	6,1%
Total		Count	56	130	103	5	294
		Expected Count	56,0	130,0	103,0	5,0	294,0
		% of Total	19,0%	44,2%	35,0%	1,7%	100,0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,533[a]	3	,675
Likelihood Ratio	1,905	3	,592
Linear-by-Linear Association	,027	1	,870
N of Valid Cases	294		

a. 3 cells (37,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,31.

ER							
			Stadium				
			I	II	III	IV	Total
X_5	1	Count	14	30	29	0	73
		Expected Count	13,9	32,3	25,6	1,2	73,0
		% of Total	4,8%	10,2%	9,9%	0,0%	24,8%
	2	Count	42	100	74	5	221
		Expected Count	42,1	97,7	77,4	3,8	221,0
		% of Total	14,3%	34,0%	25,2%	1,7%	75,2%
Total		Count	56	130	103	5	294
		Expected Count	56,0	130,0	103,0	5,0	294,0
		% of Total	19,0%	44,2%	35,0%	1,7%	100,0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,256[a]	3	,354
Likelihood Ratio	4,670	3	,198
Linear-by-Linear Association	,279	1	,597
N of Valid Cases	294		

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,48.

PR							
			Stadium				
			I	II	III	IV	Total
X_6	1	Count	14	39	34	0	87
		Expected Count	16,6	38,5	30,5	1,5	87,0
		% of Total	4,8%	13,3%	11,6%	0,0%	29,6%
	2	Count	42	91	69	5	207
		Expected Count	39,4	91,5	72,5	3,5	207,0
		% of Total	14,3%	31,0%	23,5%	1,7%	70,4%
Total		Count	56	130	103	5	294
		Expected Count	56,0	130,0	103,0	5,0	294,0
		% of Total	19,0%	44,2%	35,0%	1,7%	100,0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,256[a]	3	,354
Likelihood Ratio	4,670	3	,198
Linear-by-Linear Association	,279	1	,597
N of Valid Cases	294		
a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,48.			

HER2							
			Stadium				
			I	II	III	IV	Total
X_7	1	Count	39	102	61	4	206
		Expected Count	39,2	91,1	72,2	3,5	206,0
		% of Total	13,3%	34,7%	20,7%	1,4%	70,1%
	2	Count	17	28	42	1	88
		Expected Count	16,8	38,9	30,8	1,5	88,0
		% of Total	5,8%	9,5%	14,3%	0,3%	29,9%
Total		Count	56	130	103	5	294
		Expected Count	56,0	130,0	103,0	5,0	294,0
		% of Total	19,0%	44,2%	35,0%	1,7%	100,0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,383[a]	3	,016
Likelihood Ratio	10,368	3	,016
Linear-by-Linear Association	2,795	1	,095
N of Valid Cases	294		
a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,50.			

Lampiran 3. Syntax R untuk Uji *Fisher Exact*

```
library(stats)
# Uji Fisher Exact
# riwayat keluarga dengan kanker payudara vs stadium
riwayat_kanker_keluarga =
        matrix(c(52,4,114,16,93,10,3,2),nrow=2,ncol=4)
colnames(riwayat_kanker_keluarga) = c("Stadium
        I","Stadium II","Stadium III","Stadium IV")
rownames(riwayat_kanker_keluarga) = c("Tidak","> Ya")
riwayat_kanker_keluarga
fisher.test(riwayat_kanker_keluarga,workspace=200000,hybri
        d=TRUE,hybridPars=c(expect=5,percent=80,Emin=1),
        control=list(),or=1,alternative="two.sided",conf.int=TR
        UE,conf.level=0.95,simulate.p.value = TRUE,B=2000)

# status hormonal vs stadium
status_hormonal =
        matrix(c(19,37,69,61,47,56,4,1),nrow=2,ncol=4)
colnames(status_hormonal) = c("Stadium I","Stadium
        II","Stadium III","Stadium IV")
rownames(status_hormonal) = c("Premenopause","Post
        menopause")
status_hormonal
fisher.test(status_hormonal,workspace=200000,hybrid=TRUE
        ,hybridPars=c(expect=5,percent=80,Emin=1),control=li
        st(),or=1,alternative="two.sided",conf.int=TRUE,conf.l
        evel=0.95,simulate.p.value = TRUE,B=2000)

# riwayat penyakit payudara vs stadium
riwayat_penyakit_payudara =
        matrix(c(54,2,120,10,97,6,5,0),nrow=2,ncol=4)
colnames(riwayat_penyakit_payudara) = c("Stadium
        I","Stadium II","Stadium III","Stadium IV")
rownames(riwayat_penyakit_payudara) = c("Tidak","Ya")
```

```
riwayat_penyakit_payudara
fisher.test(riwayat_penyakit_payudara,workspace=200000,hy
        brid=TRUE,hybridPars=c(expect=5,percent=80,Emin=
        1),control=list(),or=1,alternative="two.sided",conf.int=
        TRUE,conf.level=0.95,simulate.p.value =
        TRUE,B=2000)

# ER vs stadium
ER = matrix(c(14,42,30,100,29,74,0,5),nrow=2,ncol=4)
colnames(ER) = c("Stadium I","Stadium II","Stadium
        III","Stadium IV")
rownames(ER) = c("Negatif","Positif")
ER
fisher.test(ER,workspace=200000,hybrid=TRUE,hybridPars=
        c(expect=5,percent=80,Emin=1),control=list(),or=1,alte
        rnative="two.sided",conf.int=TRUE,conf.level=0.95,si
        mulate.p.value = TRUE,B=2000)

# PR vs stadium
PR = matrix(c(14,42,39,91,34,69,0,5),nrow=2,ncol=4)
colnames(PR) = c("Stadium I","Stadium II","Stadium
        III","Stadium IV")
rownames(PR) = c("Negatif","Positif")
PR
fisher.test(PR,workspace=200000,hybrid=TRUE,hybridPars=
        c(expect=5,percent=80,Emin=1),control=list(),or=1,alte
        rnative="two.sided",conf.int=TRUE,conf.level=0.95,si
        mulate.p.value = TRUE,B=2000)

# HER2 vs stadium
HER2 = matrix(c(39,17,102,28,61,42,4,1),nrow=2,ncol=4)
colnames(HER2) = c("Stadium I","Stadium II","Stadium
        III","Stadium IV")
rownames(HER2) = c("Negatif","Positif")
HER2
```

```
fisher.test(HER2,workspace=200000,hybrid=TRUE,hybridPa
      rs=c(expect=5,percent=80,Emin=1),control=list(),or=1,
      alternative="two.sided",conf.int=TRUE,conf.level=0.9
      5,simulate.p.value = TRUE,B=2000)
```

Lampiran 4. Output Uji *Fisher Exact*

```
> # riwayat keluarga dengan kanker payudara vs stadium
      Stadium I Stadium II Stadium III Stadium IV
Tidak        52         114          93           3
Ya            4          16          10           2

         Fisher's Exact Test for Count Data with simulat
ed p-value (based on 2000 replicates)

data:  riwayat_kanker_keluarga
p-value = 0.1669
alternative hypothesis: two.sided

> # status hormonal vs stadium
             Stadium I Stadium II Stadium III Stadium IV
Premenopause         19         69          47          4
Postmenopause        37         61          56          1

         Fisher's Exact Test for Count Data with simulat
ed p-value (based on 2000 replicates)

data:  status_hormonal
p-value = 0.03948
alternative hypothesis: two.sided

> # riwayat penyakit payudara vs stadium
      Stadium I Stadium II Stadium III Stadium IV
Tidak        54         120          97           5
Ya            2          10           6           0

         Fisher's Exact Test for Count Data with simulat
ed p-value (based on 2000 replicates)

data:  riwayat_penyakit_payudara
p-value = 0.7191
alternative hypothesis: two.sided

> # ER vs stadium
        Stadium I Stadium II Stadium III Stadium IV
Negatif        14         30          29           0
Positif        42        100          74           5

         Fisher's Exact Test for Count Data with simulat
ed p-value (based on 2000 replicates)
```

```
data:  ER
p-value = 0.5962
alternative hypothesis: two.sided

> # PR vs stadium
        Stadium I Stadium II Stadium III Stadium IV
Negatif        14         39          34          0
Positif        42         91          69          5

          Fisher's Exact Test for Count Data with simulat
ed p-value (based on 2000 replicates)

data:  PR
p-value = 0.4043
alternative hypothesis: two.sided

> # HER2 vs stadium
        Stadium I Stadium II Stadium III Stadium IV
Negatif        39        102          61          4
Positif        17         28          42          1

          Fisher's Exact Test for Count Data with simulat
ed p-value (based on 2000 replicates)

data:  HER2
p-value = 0.01399
alternative hypothesis: two.sided
```

Lampiran 5. Surat Legalitas Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FSAD ITS:

Nama : Jessica Senira

NRP : 06211640000033

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian / buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

Sumber : Penelitian Doktor Baru Jerry Dwi Trijoyo Purnomo

Keterangan : Penelitian Dana Lokasi ITS 2019

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

(Jerry DwiTrijoyo Purnomo, Ph.D.)
NIP. 19810223 200812 1 003

Surabaya, (13 Juni 2020)

(Jessica Senira)
NRP. 06211640000033

BIODATA PENULIS

Penulis dengan nama lengkap Jessica Senira, lahir di Banjarmasin pada tanggal 15 Juni 1998. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN Percontohan Kuripan 2 Banjarmasin (2004-2010), SMPN 3 Banjarmasin (2010-2013), dan SMAN 7 Banjarmasin (2013-2016). Penulis melanjutkan pendidikan Program Studi Sarjana di Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Analitika Data (FSAD), Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui jalur SNMPTN pada tahun 2016. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data (BEM-FMKSD) ITS sebagai staff Departemen Internal pada periode 2018/2019. Selain itu, penulis turut berpartisipasi dalam kegiatan Pekan Raya Statistika (PRS) 2017/2018 sebagai panitia dari divisi media dan informasi. Penulis melaksanakan Kerja Praktik di Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Malang pada tahun 2019. Penulis juga berkesempatan untuk mengikuti magang di PDPM ITS selama tiga bulan. Apabila pembaca ingin berdiskusi lebih lanjut dengan penulis, pembaca dapat menghubungi penulis melalui email jessicasenira@gmail.com

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)