

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata merupakan organ penting yang dimiliki oleh manusia dan makhluk hidup lainnya sebagai anugerah dari Tuhan Yang Maha Esa, berfungsi sebagai indra penglihatan yang dapat memberikan informasi secara visual. Mata dapat menjalankan fungsinya dengan baik karena didukung oleh bagian-bagian rumit dan sensitif seperti retina, pupil serta pembuluh darah. Kerusakan atau gangguan terhadap bagian-bagian tersebut dapat berakibat pada keterbatasan penglihatan dan kebutaan. Keterbatasan penglihatan hingga kebutaan menyebabkan menurunnya informasi yang diterima bagi pemiliknya serta daya saing sumber daya manusia itu sendiri, sementara saat ini sumber daya manusia merupakan salah satu komponen pendukung yang penting dalam pembangunan nasional. Berdasarkan data Susenas MKP 2013, persentase penduduk berumur 10 tahun ke atas yang memiliki keterbatasan atau gangguan fungsi penglihatan adalah sekitar 5,6 % (Badan Pusat Statistik, 2013).

Salah satu penyakit penyebab keterbatasan atau gangguan penglihatan terbesar setelah katarak adalah glaukoma. Kerusakan yang diakibatkan oleh glaukoma dapat mencapai taraf yang sangat parah yaitu kebutaan permanen. Kebutuan permanen pada glaukoma dapat menyerang secara tiba-tiba tanpa ada gejala sebelumnya. Glaukoma adalah suatu penyakit mata dimana gambaran klinik yang lengkap ditandai oleh peninggian tekanan intraokuler, penggaungan

dan degenerasi papil saraf optik serta defek lapang pandangan yang khas. Glaukoma diklasifikasikan menjadi tiga yaitu glaukoma primer, glaukoma sekunder dan glaukoma kongenital. Glaukoma primer dibagi menjadi dua yaitu glaukoma primer sudut terbuka dan glaukoma primer sudut tertutup (Ilyas dkk, 1981). Selain itu, glaukoma dengan kebutaan total disebut dengan glaukoma absolut.

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) pada tahun 2010, diperkirakan sebanyak 3,2 juta orang telah mengalami kebutaan akibat glaukoma (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Berdasarkan Survei Kesehatan Indera tahun 1993-1996, sebesar 1,5% penduduk Indonesia mengalami kebutaan dengan prevalensi kebutaan akibat glaukoma sebesar 0,20%. Prevalensi glaukoma hasil Jakarta Urban Eye Health Study tahun 2008 adalah 2,53%. Menurut Riset Kesehatan Dasar 2007 responden yang pernah didiagnosis glaukoma oleh tenaga kesehatan sebesar 0,46%, dengan persentase tertinggi ditempati oleh Provinsi DKI Jakarta dan yang terendah adalah Provinsi Riau. Provinsi Jawa Timur berada dalam jajaran sepuluh besar yang tertinggi secara nasional dengan persentase sekitar 0,55% (Kementerian kesehatan RI, 2015). Prevalensi tersebut dapat dikatakan cukup besar, sehingga dapat diduga bahwa masih banyak penderita glaukoma yang belum terdeteksi atau belum didiagnosis sehingga belum mendapatkan penanganan yang baik hingga saat ini.

Berdasarkan paparan terkait glaukoma tersebut tentunya masalah kesehatan mata ini harus menjadi perhatian yang serius bagi pemerintah dan instansi-instansi yang terkait, untuk itu guna menunjang penanganan yang baik

juga meminimalisir kebutaan akibat glaukoma maka diperlukan tenaga kesehatan dan pelayanan kesehatan yang memiliki kualitas baik dan layak.

Di Surabaya salah satu penyedia layanan kesehatan mata yang besar dan merupakan pusat rujukan dari rumah sakit lain adalah Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya. Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya bertempat di jalan Undaan Kulon nomor 19 Surabaya. Pelayanan medis dan fasilitas yang disediakan sangat lengkap, tenaga medis dirumah sakit ini juga memiliki kualitas yang baik serta berkompoten. Salah satu tujuan dari rumah sakit ini adalah turut serta mengurangi angka kebutaan (situs resmi Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya). Berdasarkan data jumlah pasien glaukoma di sembilan rumah sakit pendidikan dalam kelompok seminat glaukoma antara bulan Juli 2013 sampai bulan Juni 2014, Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya memiliki jumlah pasien glaukoma sekitar 2.148 pasien (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Menurut data yang dimiliki bagian rekam medis Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya angka kejadian glaukoma cukup besar dan terus meningkat setiap tahun. Tahun 2013 jumlah pasien glaukoma di instalasi rawat jalan Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya sekitar 2.342, tahun 2014 meningkat menjadi 3.254 dan pada tahun 2015 mencapai angka 3.868.

Beberapa penelitian tentang glaukoma diantaranya dilakukan oleh Ismandari (2010) yang berjudul “Faktor-faktor yang berhubungan dengan kebutaan pada pasien baru dengan glaukoma primer di poliklinik penyakit mata RSUPN DR Cipto Mangunkusumo Jakarta Januari 2007-Oktober 2009” menggunakan analisis deskriptif dan analisis faktor menyatakan bahwa variabel

yang dipilih adalah umur, jenis kelamin, tekanan intraokuler, jenis glaukoma, riwayat pengobatan sebelumnya, diabetes, hipertensi, pendidikan dan pembiayaan kesehatan. Berdasarkan dari pembahasan penelitian tersebut, yang berpengaruh terhadap kebutaan pada pasien baru penderita glaukoma primer adalah tekanan intraokuler, jenis glaukoma, pengobatan sebelumnya, pendidikan dan pembiayaan, sementara faktor lain seperti umur, jenis kelamin tidak berpengaruh secara statistik. Iriyanti (2012) melakukan penelitian dengan judul “Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Glaukoma Di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya” menggunakan uji *Chi-square*. Faktor yang diambil adalah usia, jenis kelamin, riwayat penyakit sistemik (diabetes dan hipertensi), trauma mata, riwayat operasi mata, riwayat katarak, kelainan refraksi (miopi dan hipermetropi). Faktor yang dinyatakan berhubungan dengan kejadian glaukoma adalah usia, jenis kelamin, hipertensi, katarak, dan miopi. Penelitian lain tentang glaukoma banyak membahas tentang karakteristik penderita glaukoma.

Regresi logistik nominal merupakan metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon (Y) yang bersifat polichotomous (berskala nominal yang memiliki lebih dari 2 kategori) dengan variabel prediktor (X) yang bersifat kontinu atau kategorik. Regresi logistik nominal juga termasuk bagian dari regresi logistik multinomial (Hosmer, *et.al*, 2000).

Berdasarkan penjelasan tersebut, skripsi ini membahas pola hubungan antara faktor resiko terhadap klasifikasi penyakit glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya menggunakan pendekatan regresi logistik nominal, dengan

variabel respon yaitu klasifikasi penyakit glaukoma yang terdiri dari empat kategori yaitu glaukoma primer, glaukoma sekunder, glaukoma kongenital dan glaukoma absolut. Masing-masing jenis glaukoma ini tidak berstrata dan saling independen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah yang dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan masalah antara lain:

1. Bagaimana karakteristik pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya tahun 2014 sampai tahun 2016?
2. Bagaimana model klasifikasi penyakit glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya berdasarkan faktor-faktor resikonya menggunakan pendekatan regresi logistik nominal ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari skripsi ini antara lain:

1. Mendeskripsikan karakteristik pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya tahun 2014 sampai tahun 2016.
2. Memodelkan klasifikasi penyakit glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya berdasarkan faktor-faktor resikonya menggunakan pendekatan regresi logistik nominal.

1.4 Manfaat

Manfaat dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan gambaran umum tentang faktor resiko penyebab glaukoma serta memberikan sumbangan informasi bagi semua pihak terutama instansi-instansi terkait dalam bidang kesehatan, khususnya adalah kesehatan mata atau indera penglihatan.
2. Diharapkan model yang dihasilkan dalam penelitian skripsi ini bisa digunakan untuk melihat besarnya pengaruh faktor resiko glaukoma terhadap kejadian glaukoma, lebih jauhnya dapat digunakan untuk memprediksi kejadian glaukoma selanjutnya.
3. Bagi penulis, skripsi ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari, sehingga penulis dapat lebih adaptif dalam menerapkan teori statistika yang telah didapat di bangku perkuliahan dengan kondisi sebenarnya.
4. Bagi instansi terkait yaitu Universitas Airlangga dan Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya, diharapkan dapat mempererat hubungan kerjasama yang ada.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam skripsi ini adalah data yang digunakan terbatas pada pasien penderita glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan tahun 2014 sampai 2016.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya

Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya pertama kali dibuka untuk umum pada tanggal 29 April 1933 dibawah pimpinan dr. A Deutman sebagai direktur sampai tahun 1942. Setelah itu karena keadaan yang tidak mendukung semua kegiatan dihentikan dan kembali dibuka dibawah pimpinan dr. IH. Go seorang keturunan Cina berkewarganegaraan Belanda pada tanggal 8 Januari 1946, dibantu oleh rekannya yaitu dr. J. Ten Doesschate seorang dokter wanita dari Belanda yang datang pada 1947. Oleh karena diberhentikannya bantuan dana pemerintah pada tahun 1950, maka pengelolaan rumah sakit diambil alih Perhimpunan Perawatan Penderita Penyakit Mata atau P4M yang merupakan nama baru dari perhimpunan yang lama. Pada tahun 1968 dr. J. Ten Doesschatt kembali ke Belanda, sejak itu pengelolaan Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya seluruhnya dilakukan oleh putra Indonesia di bawah pimpinan dr. Moh. Basuki, SpM. Pada saat itu Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga sudah mulai menghasilkan dokter mata dan mulai dikembangkan kerjasama dengan dimanfaatkannya fasilitas Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya sebagai salah satu *Teaching Hospital* hingga saat ini.

Guna menghadapi era globalisasi, Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya telah mampu melaksanakan pelayanan kesehatan mata tertier atau paripurna dengan membuka klinik subspecialisasi yang didukung oleh tujuh belas dokter

spesialis mata yang berpengalaman dan ahli di bidangnya. Pada tahun 2013, Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya mendapatkan Akreditasi tingkat Paripurna dari Komite Asosiasi Rumah Sakit (KARS) Indonesia, ini membuat Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya siap memberikan pelayanan berstandar internasional. Untuk memenuhi kebutuhan pelayanan yang bermutu dan profesional Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya telah melakukan peremajaan secara fasilitas gedung, peralatan medis, dan non-medis serta peningkatan mutu SDM. Klinik subspesialis dan penunjang diagnostik canggih, ruang rawat inap VIP, kelas I, kelas II, dan ruang pemeriksaan pasca operasi serta ruang rawat inap kelas 3 selain itu dilengkapi dengan lobby, ruang tunggu yang luas dan nyaman, apotek, optik, dan mini кафeteria. Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya buka 24 jam untuk melayani keadaan darurat mata (UGD Mata).

Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya memiliki visi "Menjadi Pilihan Utama Masyarakat dalam Pelayanan Kesehatan Mata" dan mempunyai misi yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan pelayanan kesehatan mata melebihi harapan pasien dengan harga terjangkau.
2. Membentuk SDM rumah sakit yang profesional, menguasai teknologi yang memadai, produktif, pembelajar, berintegritas, berkomitmen tinggi, dan penuh gagasan baru.
3. Senantiasa melakukan penelitian guna meningkatkan dan mengembangkan pelayanan dan sumber daya organisasi.

4. Turut berpartisipasi dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan kesehatan mata.
5. Membentuk rumah sakit yang ramah lingkungan
6. Peduli pada kesehatan mata masyarakat kurang mampu

Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya mempunyai empat tujuan utama

yaitu :

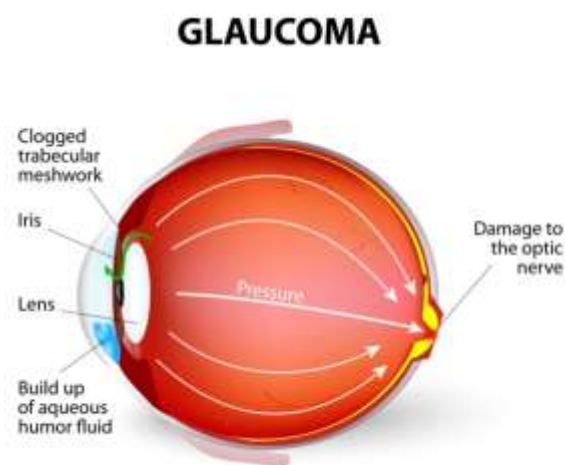
1. Menjadi rumah sakit mata rujukan bagi kawasan Indonesia Timur
2. Turut serta mengurangi angka kebutaan
3. Meningkatkan kekayaan organisasi untuk melestarikan amal usaha para pendiri dan mensejahterakan karyawan melalui efisiensi dan efektivitas kerja
4. Meraih kepercayaan masyarakat melalui upaya yang profesional, integritas tinggi, dan kepuasan pelanggan

(Profil Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya, 2016)

2.2 Glaukoma

Glaukoma merupakan suatu keadaan dimana tekanan mata seseorang demikian tinggi atau tidak normal, sehingga mengakibatkan kerusakan pada saraf optik dan mengakibatkan gangguan pada sebagian atau seluruh lapang pandang atau buta (Ilyas, 2001). Berdasarkan Infodatin Kementerian Kesehatan RI tahun 2015, glaukoma merupakan penyakit mata dimana terjadi kerusakan saraf optik yang diikuti gangguan pada lapang pandangan yang khas. Kondisi ini utamanya

disebabkan oleh tekanan bola mata yang tinggi yang biasanya disebabkan oleh hambatan pengeluaran cairan bola mata (*humour aqueous*). Penyebab lain kerusakan saraf optik, antara lain gangguan suplai darah ke serat saraf optik dan kelemahan atau masalah saraf optiknya sendiri. Gambar 2.1 berikut merupakan gambar mata dengan penyakit glaukoma.



Gambar 2.1 Mata dengan penyakit glaukoma
(<https://id.wordpress.com/tag/glaukoma/>)

2.3 Klasifikasi Glaukoma

Glaukoma umumnya diklasifikasikan menjadi glaukoma primer, glaukoma sekunder dan glaukoma kongenital, sementara itu glaukoma dengan kebutaan total disebut dengan glaukoma absolut. Glaukoma primer dibagi menjadi glaukoma primer sudut tertutup (*primary angle closure glaucoma*) dan glaukoma primer sudut terbuka (*primary open angle glaucoma*). Glaukoma primer sudut terbuka berupa glaukoma kronis, sedangkan glaukoma primer sudut tertutup berupa glaukoma kronis dan akut (Kementrian Kesehatan, 2015). Menurut Vaughn

(2007) *dalam* Iriyanti (2012) klasifikasi glaukoma menurut etiologinya dikelompokkan menjadi glaukoma primer, glaukoma sekunder, glaukoma kongenital dan glaukoma absolut.

2.3.1 Glaukoma primer

Glaukoma primer merupakan glaukoma yang tidak diketahui penyebabnya. Glaukoma primer terbagi menjadi dua yaitu glaukoma primer sudut tertutup atau glaukoma sudut sempit dan glaukoma primer sudut terbuka yang biasa disebut juga dengan glaukoma simpleks atau glaukoma kronis (Ramatjandra, Ilyas dkk., 1991)

2.3.1.1 Glaukoma Primer Sudut Tertutup

Glaukoma primer sudut tertutup adalah glaukoma primer yang ditandai dengan sudut bilik mata depan yang tertutup, bersifat bilateral dan hereditas. Penutupan sudut dapat terjadi dengan hambatan pupil dan tanpa hambatan pupil. Pada glaukoma primer sudut tertutup dengan hambatan pupil ditemukan keadaan sudut bilik mata depan yang tertutup disertai hambatan pupil, penderita dengan hambatan pupil yang potensial memiliki mata normal kecuali bagian bilik mata depan yang dangkal dan jalan masuk *aqueous* ke bilik mata depan yang sempit (Ilyas,1981).

Apabila usia bertambah tua maka lensa akan bertambah cembung sehingga bilik mata depan akan bertambah dangkal. Posisi lensa yang ke depan akan mendorong iris ke depan, oleh karena itu diperlukan tekanan yang lebih tinggi untuk mendorong cairan mata melalui celah iris lensa. Glaukoma primer sudut tertutup tanpa hambatan pupil adalah glaukoma primer yang ditandai dengan

sudut bilik mata depan yang tertutup, tanpa disertai dengan hambatan pupil. Pada umumnya sudut bilik mata depan sudah sempit sejak semula (bersifat hereditier), sehingga menyebabkan gangguan penglihatan cairan bilik mata depan ke jaring trabekulum (Ilyas dkk, 2003). Selain itu terdapat dua macam glaukoma primer sudut tertutup lainnya, yaitu sudut tertutup akut dan sudut tertutup kronik.

2.3.1.2 Glaukoma Primer Sudut Terbuka

Yang termasuk dalam glaukoma primer sudut terbuka adalah glaukoma sudut terbuka kronik (simpleks), glaukoma steroid, glaukoma tekanan rendah (normal) dan glaukoma miopia atau pigmen. Glaukoma sudut terbuka kronik (simpleks) yaitu glaukoma yang penyebabnya tidak ditemukan dan disertai dengan sudut bilik mata depan yang terbuka. Umumnya glaukoma ini ditemukan pada usia 40 tahun, namun dapat juga ditemukan pada usia muda. Diduga glaukoma ini diturunkan secara dominan atau resesif pada kira-kira 50% penderita dan secara genetik penderitanya adalah homozigot. Pada penderita sudut terbuka kronik (simpleks) 99% hambatan terdapat pada jaring trabekulum dan kanal Schlem (Ilyas dkk, 2003).

Glaukoma steroid dapat disebabkan oleh adanya pemakaian kortekosteroid topikal ataupun sistemik, pada pasien glaukoma steroid akan terjadi peninggian tekanan bola mata dengan keadaan mata yang terlihat dari luar putih atau normal. Pasien akan memperlihatkan kelainan funduskopi berupa ekskavasi papil glaukomatosa dan kelainan pada lapang pandangan. Apabila steroid diberhentikan maka pengobatan glaukoma steroid masih diperlukan sama seperti pada glaukoma lainnya (Ilyas, 2003).

Glaukoma tekanan rendah (Normal) merupakan suatu keadaan dimana ditemukan penggaungan papil saraf optik dan kelainan lapang pandangan yang khas glaukoma tetapi disertai tekanan bola mata yang tidak tinggi atau normal, penyebabnya berhubungan dengan kekurangan sirkulasi darah di daerah saraf optik mata yang dapat mengakibatkan kematian dari sel-sel saraf optik yang bertugas membawa ransangan dari retina ke otak, sedangkan glaukoma miopia atau berpigmen merupakan glaukoma sudut terbuka dimana pada pemeriksaan gonioskopi ditemukan pigmentasi yang nyata dan padat pada jaring trabekulum (Ilyas dkk, 2003).

2.3.2 Glaukoma Sekunder

Glaukoma Sekunder adalah glaukoma yang diketahui penyebabnya. Dapat disebabkan atau dihubungkan dengan keadaan-keadaan atau penyakit yang telah diderita sebelumnya atau pada saat itu, yang termasuk dalam glaukoma sekunder adalah glaukoma yang dibangkitkan lensa (*Lens induced Glaucoma*), glaukoma sekunder dengan hambatan pupil, glaukoma neovaskuler, glaukoma maligna dan glaukoma afakia.

Glaukoma yang dibangkitkan lensa adalah glaukoma sekunder yang disebabkan oleh kelainan-kelainan lensa, kelainan tersebut dapat berupa kelainan mekanik seperti letak lensa dan kelainan kimiawi seperti fakolitik atau fakotoksik. Glaukoma sekunder dengan hambatan pupil adalah glaukoma sekunder yang timbul akibat terhalangnya pengaliran *aqueous humor* dari bilik mata belakang ke bilik mata depan, hambatan yang timbul dapat bersifat total ataupun relatif.

Glaukoma Neovaskuler adalah glaukoma sekunder yang disebabkan oleh

bertumbuhnya jaringan fibrovaskuler baru (neovaskuler) dipermukaan iris, neovaskuler ini menuju ke sudut bilik mata depan dan berakhir pada trabekulum. Keadaan ini dapat diakibatkan oleh beberapa hal misalnya kelainan pembuluh darah, penyakit peradangan pembuluh darah, penyakit pembuluh darah sistemik dan tumor mata.

Glaukoma Maligna adalah suatu keadaan peninggian tekanan intraokuler oleh karena terdapatnya hambatan siliar (*ciliary block*), hambatan ini terjadi karena adanya penempelan lensa dengan badan siliar atau badan kaca dengan badan siliar (pada afakia). Hal tersebut menyebabkan terjadinya penimbunan cairan (*aqueous humor*) hasil produksi badan siliar di bagian belakang yang mendesak ke segala arah, keadaan ini akan menyebabkan pendangkalan bilik mata depan. Yang terakhir adalah glaukoma afakia, glaukoma afakia adalah glaukoma sekunder yang terjadi sesudah operasi pengeluaran lensa yang mengakibatkan terjadinya gangguan pengeluaran *aqueous* melalui trabekulum.

(Ilyas dkk, 1981)

2.3.3 Glaukoma Kongenital

Glaukoma kongenital adalah suatu keadaan tingginya tekanan bola mata akibat terdapat gangguan perkembangan embriologik segmen depan bola mata. Gangguan perkembangan embriologik dapat berupa kelainan akibat terdapatnya membran kongenital yang menutupi sudut bilik mata depan pada saat perkembangan bola mata, kelainan pembentukan kanal Schlemm, dan kelainan akibat tidak sempurnanya pembentukan pembuluh darah bilik yang menampung

cairan bilik mata. Gejala glaukoma kongenital biasanya sudah dapat terlihat pada bulan pertama atau sebelum umur satu tahun.

(Ilyas dkk, 2003)

2.3.4 Glaukoma Absolut

Glaukoma absolut adalah suatu keadaan akhir semua jenis glaukoma dimana tajam penglihatan sudah menjadi nol, dapat disertai keadaan seperti injeksi siliar, edema kornea, bilik mata depan yang dangkal, pupil lebar, iris ektropion, penggaungan dan atrofi papil saraf optik yang total, rubeosis iris dan keratopati bula. Keadaan ini dapat disertai rasa sakit pada mata yang mula-mula hilang timbul tetapi akhirnya dapat terus menerus. Tekanan bola mata sangat tinggi sehingga bola mata menjadi sangat keras seperti batu.

(Ilyas dkk, 1981)

2.4 Faktor Resiko Glaukoma

Faktor-faktor resiko yang mempengaruhi seseorang menderita glaukoma berdasarkan rekomendasi dokter dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Usia

Semakin tua maka resiko terserang glaukoma semakin besar, ini berkaitan dengan semakin tinggi resiko memburuknya lapang pandang dan terjadinya kebutaan yang diakibatkannya. Usia juga dikaitkan dengan faktor penuaan jaringan, lamanya terpapar resiko lain dan durasi sakit (Ismandari, 2010). Berdasarkan *American Academy of Ophtalmology* (2005) dalam Iriyanti (2012) resiko glaukoma akan meningkat diatas usia 40 tahun, ini disebabkan seiring

bertambahnya usia terjadi peningkatan ketebalan lensa yang mendorong iris, maka kedalaman bilik mata berkurang dan sudut iridokrnealis menjadi lebih sempit. Usia juga terkait dengan insufisiensi vaskular, karena dalam proses penuaan terjadi penurunan perfusi cerebral dan perfusi okular (Agarwal *et al*, 2009). Berdasarkan penelitian Iriyanti (2012) usia memiliki hubungan dengan kejadian glaukoma.

2. Insufisiensi vaskular

Terdapat beberapa jenis glaukoma yang dikaitkan dengan adanya berbagai gangguan vaskular dan endokrin, seperti diabetes melitus, penyakit tiroid, hipertensi, hipotensi, migraine, dan gangguan vaskular perifer. Hal ini dikaitkan dengan suplai darah terhadap saraf optik yang mengakibatkan lebih rentan terhadap kerusakan glaukoma (Stamper *et.al*, 2009 ; Agarwal *et.al*, 2009).

3. Tekanan Intraokuler

Tekanan Intraokuler dianggap memiliki hubungan dengan kejadian glaukoma, seperti hasil penelitian Ismandari (2010) yang menyatakan tekanan intraokuler berhubungan dengan kebutaan pada penderita glaukoma primer, semakin tinggi tekanan intraokuler maka semakin besar juga resiko kebutaannya. Dalam beberapa penelitian disebutkan bahwa tekanan intraokuler memiliki pengaruh terhadap kejadian glaukoma. Diagnosis pasti glaukoma baru dapat dibuat bila peninggian tekanan intraokuler telah memberikan kerusakan pada papil saraf optik (Ilyas dkk, 1981).

2.5 Distribusi Multinomial

Suatu percobaan dapat memiliki lebih dari dua peluang kemungkinan yang terjadi. Jika terdapat n percobaan yang identik independen dan dalam setiap percobaan tersebut terdapat q kejadian yang terjadi. Misalkan $y_i, i = 1, \dots, q$, menyatakan banyaknya kejadian ke- i yang terjadi dengan π_i adalah peluang kejadian ke- i yang terjadi dalam setiap percobaan. Dalam hal ini π_i harus memenuhi $\pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_q = 1$, sehingga (y_1, \dots, y_q) akan berdistribusi multinomial dengan parameter n, π_1, \dots, π_q . Dengan demikian dapat ditulis $(y_1, \dots, y_q) \sim Mult(n, \pi_1, \dots, \pi_q)$ jika (y_1, \dots, y_q) mempunyai pdf sebagai berikut :

$$P(y_1 = n_1, \dots, y_q = n_q) = \frac{n!}{n_1! \dots n_q!} \pi_1^{n_1} \dots \pi_q^{n_q} \quad (2.1)$$

dengan $n_i \geq 0$ dan $n_1 + n_2 + \dots + n_q = n$

(Agresti, 2007)

2.6 Estimator Maximum Likelihood

Misalkan Y_1, Y_2, \dots, Y_n merupakan variabel random berdistribusi identik independen dengan pdf $f(x; \theta)$; untuk $\theta \in \Omega$ dengan Ω ruang parameter, maka pdf bersama dari Y_1, Y_2, \dots, Y_n adalah $f(y_1; \theta)f(y_2; \theta) \dots f(y_n; \theta)$. Jika pdf bersama tersebut dinyatakan sebagai fungsi dari θ , maka dinamakan fungsi likelihood dari variabel random yang dinyatakan oleh

$$L(\theta; y_1, y_2, \dots, y_n) = f(y_1; \theta)f(y_2; \theta) \dots f(y_n; \theta) \quad (2.2)$$

Jika statistik $\hat{\theta} = u(y_1, y_2, \dots, y_n)$ memaksimumkan fungsi *likelihood* $L(\theta; y_1, y_2, \dots, y_n); \theta \in \Omega$, maka statistik $\hat{\theta} = u(y_1, y_2, \dots, y_n)$ disebut sebagai

Maximum Likelihood Estimator (MLE) atau estimator maksimum *likelihood* dari θ (Hogg and Craigh, 2004).

2.7 Regresi Logistik Nominal

Regresi logistik nominal merupakan salah satu dari regresi logistik multinomial. Regresi logistik nominal memiliki variabel respon (y) bersifat polychotomus (berskala nominal dengan lebih dari dua kategori) dengan variabel prediktor (x) bersifat kontinu atau kategorik (Homer and Lemeshow, 2000). Misal metode yang digunakan adalah regresi logistik nominal yang memiliki q kategori. Model regresi logistik nominal dengan kategori variabel respon Y dikoding $1, 2, \dots, q$ (Hosmer and Lemeshow, 2000). Variabel Y terparameterisasi menjadi $(q - 1)$ fungsi logit. Sebelumnya perlu ditentukan kategori ke q dari variabel respon yang digunakan sebagai pembanding. Model regresi logistik nominal dengan variabel respon terdiri dari q kategori yang memuat p variabel prediktor mempunyai fungsi logit sebagai berikut :

$$\begin{aligned} g_1(\mathbf{X}) &= \ln \left[\frac{\pi_1(\mathbf{X})}{\pi_q(\mathbf{X})} \right] \\ &= \beta_{10} + \beta_{11}X_1 + \beta_{12}X_2 + \dots + \beta_{1p}X_p \\ &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}_1 \end{aligned} \tag{2.3}$$

$$\begin{aligned} g_2(\mathbf{X}) &= \ln \left[\frac{\pi_2(\mathbf{X})}{\pi_q(\mathbf{X})} \right] \\ &= \beta_{20} + \beta_{21}X_1 + \beta_{22}X_2 + \dots + \beta_{2p}X_p \\ &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}_2 \end{aligned} \tag{2.4}$$

$$\begin{aligned}
& \vdots \\
g_{q-1}(\mathbf{X}) &= \ln \left[\frac{\pi_{q-1}(\mathbf{X})}{\pi_q(\mathbf{X})} \right] \\
&= \beta_{q-1,0} + \beta_{q-1,1}X_1 + \beta_{q-1,2}X_2 + \cdots + \beta_{q-1,p}X_p \\
&= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}_{q-1}
\end{aligned} \tag{2.5}$$

(Hosmer and Lemeshow, 2000)

2.8 Estimasi Parameter

Misalkan terdapat suatu sampel random dari distribusi bersama (Y, X) dengan Y adalah variabel respon nominal terdiri dari K kategori $\mathbf{X} = (1, X_1, X_2, \dots, X_p)$ adalah vektor dari variabel prediktor. Didefinisikan bahwa peluang $Y = j$ dengan syarat X diketahui adalah $\pi_j(\mathbf{X}) = P(Y = j | \mathbf{X})$, untuk $j = 1, 2, \dots, q$. Model regresi logistik nominal membahas masalah yang menghubungkan $\boldsymbol{\pi} = (\pi_1(\mathbf{X}), \pi_2(\mathbf{X}), \dots, \pi_q(\mathbf{X}))^T$ dengan variabel prediktor \mathbf{X} , karena variabel respon Y terdiri dari K kategorik, maka variabel Y terparameterisasi menjadi $(q - 1)$ fungsi logit. Sebelumnya perlu ditentukan kategori referensi yang digunakan untuk membandingkan. Umumnya digunakan $Y = q$ sebagai pembanding. Untuk membentuk fungsi logit akan dibandingkan $Y = 1, Y = 2, \dots, Y = q - 1$ terhadap $Y = q$, sehingga diperoleh $(q - 1)$ fungsi logit seperti dalam (2.3), (2.4), dan (2.5).

Berdasarkan (2.3), (2.4), dan (2.5) diperoleh :

$$\begin{aligned}
\pi_1(\mathbf{X}) &= e^{g_1(\mathbf{X})} \pi_q(\mathbf{X}) \\
\pi_2(\mathbf{X}) &= e^{g_2(\mathbf{X})} \pi_q(\mathbf{X})
\end{aligned} \tag{2.6}$$

⋮

$$\pi_{q-1}(\mathbf{X}) = e^{g_{q-1}(X)}\pi_q(\mathbf{X})$$

Oleh karena $\sum_{j=1}^q \pi_j(\mathbf{X}) = 1$ maka diperoleh

$$e^{g_1(X)}\pi_q(\mathbf{X}) + e^{g_2(X)}\pi_q(\mathbf{X}) + \dots + e^{g_{q-1}(X)}\pi_q(\mathbf{X}) + \pi_q(\mathbf{X}) = 1 \quad (2.7)$$

Dari (2.7) diperoleh

$$\pi_q(\mathbf{X}) = \frac{1}{1+e^{g_1(X)}+e^{g_2(X)}+\dots+e^{g_{q-1}(X)}} \quad (2.8)$$

Substitusikan (2.8) ke (2.6) maka diperoleh

$$\pi_1(\mathbf{X}) = \frac{e^{g_1(X)}}{1 + e^{g_1(X)} + e^{g_2(X)} + \dots + e^{g_{q-1}(X)}}$$

$$\pi_2(\mathbf{X}) = \frac{e^{g_2(X)}}{1+e^{g_1(X)}+e^{g_2(X)}+\dots+e^{g_{q-1}(X)}} \quad (2.9)$$

⋮

$$\pi_{q-1}(\mathbf{X}) = \frac{e^{g_{q-1}(X)}}{1 + e^{g_1(X)} + e^{g_2(X)} + \dots + e^{g_{q-1}(X)}}$$

Berdasarkan persamaan (2.9) diperoleh peluang bersyarat secara umum yaitu

$$\pi_j(\mathbf{X}) = \frac{e^{g_j(X)}}{\sum_{k=0}^{q-1} e^{g_k(X)}}; j = 1, \dots, q - 1 \quad (2.10)$$

dengan $g_0(\mathbf{X}) = 1$

Misalkan nilai variabel respon pada pengamatan ke i adalah j ditulis $Y_i = j$ dan

didefinisikan variabel indikator $y_{ji} = \begin{cases} 1; Y_i = j \\ 0; Y_i \neq j \end{cases}$, maka variabel respon pada

pengamatan i adalah $Y_i = (y_{1i}, y_{2i}, \dots, y_{qi}) \sim Mult(1, \boldsymbol{\pi}_i)$;

$\boldsymbol{\pi}_i = [\pi_1(\mathbf{X}_i), \pi_2(\mathbf{X}_i), \dots, \pi_q(\mathbf{X}_i)]$, $\sum_{j=1}^q \pi_j X_i = 1$, dan $\sum_{j=1}^q y_{ji} = 1$. Oleh karena

Y_i saling bebas maka diperoleh fungsi likelihood sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
L(\boldsymbol{\beta}) &= \prod_{i=1}^n [\pi_1(\mathbf{X}_i)^{y_{1i}} \pi_2(\mathbf{X}_i)^{y_{2i}} \dots, \pi_q(\mathbf{X}_i)^{y_{qi}}] \\
&= \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^q \pi_j(\mathbf{X}_i)^{y_{ji}} \tag{2.11}
\end{aligned}$$

Misalkan $Z_i = \sum_{j=1}^{q-1} e^{X_i \beta_j}$, maka dari (2.11) diperoleh fungsi log-likelihood

$$\begin{aligned}
\ell(\boldsymbol{\beta}) &= \sum_{i=1}^n \{y_{1i} \ln \pi_1(\mathbf{X}_i) + y_{2i} \ln \pi_2(\mathbf{X}_i) + \dots + y_{qi} \ln \pi_q(\mathbf{X}_i)\} \\
&= \sum_{i=1}^n \left\{ y_{1i} \ln \pi_1(\mathbf{X}_i) + y_{2i} \ln \pi_2(\mathbf{X}_i) + \dots + \left(1 - \sum_{j=1}^{q-1} y_{ji} \right) \ln \left(\frac{1}{1 + Z_i} \right) \right\} \\
&= \sum_{i=1}^n \left\{ y_{1i} \ln \left(\frac{e^{X_i \beta_1}}{1 + Z_i} \right) + y_{2i} \ln \left(\frac{e^{X_i \beta_2}}{1 + Z_i} \right) + \dots - \ln(1 + Z_i) \right. \\
&\quad \left. + \left(\sum_{j=1}^{q-1} y_{ji} \right) \ln(1 + Z_i) \right\} \\
&= \sum_{i=1}^n \{y_{1i} \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta}_1 + y_{2i} \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta}_2 + \dots + y_{q-1,i} \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta}_{q-1} - \ln(1 + Z_i)\} \tag{2.12}
\end{aligned}$$

Syarat cukup agar fungsi log-likelihood (2.12) mencapai nilai maksimum

adalah $\frac{\partial \ell(\boldsymbol{\beta})}{\partial(\boldsymbol{\beta})} = 0$, sehingga diperoleh

$$\frac{\partial \ell(\boldsymbol{\beta})}{\partial(\beta_{jk})} = \sum_{i=1}^n X_{ki} (y_{ji} - \pi_j(X_i)) = 0 \tag{2.13}$$

dengan $j = 1, 2, \dots, q - 1, k = 0, 1, \dots, p$ dan $X_{0i} = 1$.

Persamaan (2.13) merupakan persamaan yang memiliki penyelesaian berbentuk implisit sehingga tidak dapat diselesaikan secara analitik.

Untuk mengestimasi parameter $\boldsymbol{\beta}' = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{q-1})$ digunakan metode Newton-Raphson.

2.9 Pengujian Parameter

Guna pengujian parameter maka digunakan uji serentak dan uji parsial atau individu. Terlebih dahulu dilakukan uji serentak untuk mengetahui variabel-variabel yang signifikan, kemudian dilanjutkan dengan uji secara parsial atau individu.

1. Uji Serentak

Uji Serentak dilakukan untuk mengetahui apakah model telah tepat (signifikan) dan untuk memeriksa kenaikan koefisien β secara keseluruhan dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1 : \text{paling sedikit satu } \beta_k \neq 0 \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, p \quad (2.14)$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji G atau Likelihood Ratio Test (LRT), yaitu

$$G = -2 \ln \left[\frac{\binom{n_1}{n}^{n_1} \binom{n_2}{n}^{n_2} \dots \binom{n_q}{n}^{n_q}}{\prod_{i=1}^n \pi_1(X_i)^{y_{i1}} \pi_2(X_i)^{y_{i2}} \dots \pi_q(X_i)^{y_{iq}}} \right] \quad (2.15)$$

dengan

n_1 : banyaknya pengamatan dengan kategori $Y = 1$

n_2 : banyaknya pengamatan dengan kategori $Y = 2$

n_q : banyaknya pengamatan dengan kategori $Y = q$

Daerah kritisnya adalah tolak H_0 jika $G > \chi_{(\alpha, p)}^2$

2. Uji Individu

Uji ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi parameter terhadap varian respon. Pengujian signifikansi parameternya menggunakan uji Wald (Hosmer and Lomshow, 2000) dengan hipotesis :

$$\begin{aligned} H_0 & : \beta_k = 0 \\ H_1 & : \beta_k \neq 0 \end{aligned} \quad (2.16)$$

dengan $k = 1, 2, \dots, p$

Uji statistiknya adalah

$$W_k = \frac{\hat{\beta}_{jk}}{s(\hat{\beta}_{jk})} \quad (2.17)$$

dengan $s(\hat{\beta}_{jk}) = \sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_{jk})}$ adalah simpangan baku dari estimator $\hat{\beta}_{jk}$. Daerah kritisnya adalah H_0 ditolak jika $|W_k| > Z_{\alpha/2}$.

2.10 Uji Kesesuaian Model

Pengujian kesesuaian model penting dilakukan untuk mengetahui apakah model yang diperoleh sesuai atau tidak. Statistik uji yang digunakan adalah *deviance* dengan hipotesis

$$\begin{aligned} H_0 & : \text{model regresi logistik sesuai (tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan prediksi model).} \\ H_1 & : \text{model regresi logistik tidak sesuai (ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan prediksi model).} \end{aligned} \quad (2.18)$$

Statistik *deviance*

$$D = 2 \sum_{i=1}^n \left\{ y_{1i} \ln \frac{\pi_1(X_i)}{\pi_1(\bar{X}_i)} + y_{2i} \ln \frac{\pi_2(X_i)}{\pi_2(\bar{X}_i)} + \dots + y_{qi} \ln \frac{\pi_q(X_i)}{\pi_q(\bar{X}_i)} \right\} \quad (2.19)$$

Daerah kritisnya adalah H_0 ditolak jika $D > \chi_{\alpha, (q-1)(j-p-1)}^2$ dengan J adalah banyaknya kombinasi taraf dari variabel prediktor yang berbeda.

2.11 Odds Rasio

Odds Rasio (OR) berfungsi untuk menginterpretasikan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Nilai $OR = 1$ berfungsi sebagai dasar untuk perbandingan. Jika $OR = 1$ menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Jika $OR > 1$ menunjukkan bahwa nilai peluang sukses yang lebih tinggi untuk nilai yang dijadikan referensi (jika variabel berskala kontinu maka untuk tingkat yang lebih tinggi), sedangkan jika nilai $OR < 1$, maka nilai peluang sukses yang lebih kecil untuk nilai yang dijadikan referensi (jika variabel berskala kontinu maka untuk tingkat yang lebih tinggi). Nilai yang semakin jauh dari 1 menunjukkan hubungan yang kuat. Sebagai contoh, model regresi logistik nominal dengan variabel respon (Y) yang terdiri dari tiga kategori 1, 2 dan 3 dan dua variabel prediktor (X) yaitu X_1 dan X_2 . Jika variabel prediktor X_1 berskala kategori yang terdiri dari 2 kategori, yaitu 0 dan 1, sedangkan variabel prediktor X_2 kontinu, maka rumus Odds Rasio variabel X_1 pada fungsi logit 1 adalah

$$\begin{aligned} OR_1(X_1) &= \frac{P(Y = 1 \mid X_1 = 1, X_2) / P(Y = 3 \mid X_1 = 1, X_2)}{P(Y = 1 \mid X_1 = 0, X_2) / P(Y = 3 \mid X_1 = 0, X_2)} \\ &= \frac{e^{\beta_{10} + \beta_{11} + \beta_{12} X_2}}{e^{\beta_{10} + \beta_{12} X_2}} \\ &= \exp(\beta_{11}) \end{aligned} \tag{2.20}$$

2.12 Software Minitab 16

Minitab merupakan program komputer yang dirancang untuk melakukan pengolahan statistik. Minitab memulai versi ringannya dengan OMNITAB, sebuah program analisis oleh NIST. Minitab dikembangkan di Pennsylvania State University oleh periset Barbara F. Ryan, Thomas A. Ryan, Jr., dan Brian L. Joiner pada tahun 1972. Minitab dapat menangani berbagai analisis statistik, seperti analisis deskriptif dan non parametrik, korelasi, regresi, univariat (ANOVA), analisis multivariat dan lainnya. Keunggulan dari Minitab adalah :

1. Minitab dapat dengan baik mengolah data statistik khususnya *Analysis of Variance* (ANOVA), analisis multivariat dan desain eksperimen, regresi, *statistical process control*, analisis data kualitatif, analisis *time series*, analisis reliabilitas dan lain-lain.
2. Memberi fasilitas berupa tampilan grafik statistik
3. Mempunyai file Minitab *Worksheet* dan Minitab *Project* untuk membedakan file *worksheet* dan file *project*, didukung pula dengan *toolbar* lain yang lengkap.
4. Menyediakan fasilitas makro untuk membuat program yang berulang kali dipakai, memperluas fungsi Minitab atau membuat desain perintah sendiri. Minitab juga memiliki bahasa pemrograman yang lebih mudah.

(Ryan, *et.al*, 1994)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder mengenai pasien penderita glaukoma antara tahun 2014 sampai 2016 yang diperoleh dari data rekam medis Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya. Data diambil pada bulan Mei 2016, data yang diambil adalah sekitar 330 data pasien penderita glaukoma.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel respon (y) dalam penelitian ini berskala nominal yang berkaitan dengan klasifikasi penyakit glaukoma. Variabel respon (y) terdiri dari tiga kategori yaitu glaukoma primer ($y = 1$), glaukoma sekunder ($y = 2$) dan glaukoma absolut ($y = 3$). Variabel prediktor (x) terbagi atas 5 variabel dalam penelitian ini yang dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel Prediktor (x)

| No. | Variabel Prediktor | Keterangan | Skala |
|-----|---------------------|--|---------|
| 1 | Usia(x_1) | Usia pasien glaukoma saat pertama didiagnosa | Rasio |
| 2 | Diabetes(x_2) | 1 = Tidak 2 = Ya | Nominal |
| 3 | Hipertensi(x_3) | 1 = Tidak 2 = Ya | Nominal |

| No. | Variabel Prediktor | Keterangan | Skala |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|---------|
| 4 | Tekanan intraokuler kanan (x_4) | 1 = normal 2 = Tinggi | Nominal |
| 5 | Tekanan intraokuler kiri (x_5) | 1 = normal 2 = Tinggi | Nominal |

3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien penderita glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya pada tahun 2014 sampai tahun 2016 yang sudah diketahui berjumlah 1881. Sampel yang digunakan adalah pasien penderita glaukoma, penentuan jumlah sampel yang akan diambil dilakukan dengan cara perhitungan rumus Slovin. Rumus Slovin digunakan untuk menentukan ukuran sampel dari populasi yang telah diketahui jumlahnya. Menurut Slovin, rumus untuk mengetahui sampel adalah sebagai berikut (Cochran, 1991).

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (3.1)$$

dengan

N adalah jumlah populasi pasien penderita glaukoma

n adalah jumlah sampel minimum

e adalah taraf kesalahan yang ditolerir (5%)

Berdasarkan rumus Slovin, maka besarnya penarikan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

$$n = \frac{1881}{1 + 1881 (0,05)^2} = 329,85$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut sampel yang dapat diambil adalah 330, selanjutnya sampel ini dipilih secara sembarang dari kumpulan rekam medis pasien glaukoma yang ada. Dari 330 data tersebut diperoleh data glaukoma primer sebanyak 219, glaukoma sekunder sebanyak 68 dan glaukoma absolut sebanyak 43, sedangkan untuk glaukoma kongenital tidak ada sama sekali yang terpilih. Data yang diambil meliputi identitas pasien penderita dan faktor-faktor resiko yang mempengaruhi penyebab terjadinya glaukoma yang terdiri dari jenis glaukoma, usia, diabetes, hipertensi dan tekanan intraokuler. Keterangan terkait variabel yang diambil tersebut seluruhnya berdasarkan diagnosa awal yang diperkirakan oleh dokter dalam catatan rekam medis pasien. Diagnosa awal yang dimaksud adalah diagnosa pertama kali pasien di duga menderita penyakit glaukoma.

3.4 Langkah – Langkah Analisis Data

Untuk memodelkan klasifikasi glaukoma menggunakan pendekatan regresi logistik nominal dengan bantuan software Minitab maka digunakan langkah sebagai berikut :

3.4.1 Melakukan analisis statistika deskriptif untuk mengetahui deskripsi karakteristik pasien penderita glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menginputkan data klasifikasi glaukoma sebagai variabel respon beserta faktor-faktor resikonya sebagai variabel prediktor dalam *worksheet* Minitab.
2. Selanjutnya klik *Stat* pilih menu yang pertama yaitu *Basic Statistics* dan kemudian klik pada bagian *Display Descriptive Statistics*.
3. Untuk melihat diagram maka klik *Graph* dan pilih diagram jenis apa yang akan digunakan.
4. Melakukan analisis statistik deskriptif untuk variabel umur (X_1) sehingga diperoleh rata-rata usia pasien penyakit glaukoma.
5. Membuat diagram lingkaran dengan minitab untuk variabel diabetes (X_2), variabel hipertensi (X_3), variabel tekanan intraokuler kanan (X_4) dan variabel tekanan intraokuler kiri (X_5) dan menarik kesimpulan dari diagram tersebut.
6. Membuat diagram batang dengan minitab untuk variabel diabetes (X_2), variabel hipertensi (X_3), variabel tekanan intraokuler kanan (X_4) dan variabel tekanan intraokuler kiri (X_5) terhadap masing-masing klasifikasi glaukoma, kemudian menarik kesimpulan dari diagram.

3.4.2 Memodelkan klasifikasi glaukoma berdasarkan pada pendekatan regresi logistik nominal dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menginputkan data klasifikasi glaukoma sebagai variabel respon beserta faktor-faktor resikonya sebagai variabel prediktor dalam *worksheet* Minitab.

2. Melakukan analisis dengan cara klik *Stat* pilih menu *Regression*, kemudian pilih sub menu terakhir yaitu *Nominal Logistic Regression*.
3. Mengestimasi parameter model regresi logistik nominal dengan metode *Maximum Likelihood Estimator (MLE)* berdasarkan persamaan (2.11), (2.12) dan (2.13), dalam hal ini digunakan hasil *output* Minitab untuk melihat hasil estimasi dan menghitung nilai untuk masing-masing fungsi logit, kemudian menarik kesimpulan.
4. Setelah estimasi parameter maka langkah selanjutnya adalah pengujian parameter secara serentak dengan hipotesis sesuai persamaan (2.14) dan statistik uji *Likelihood Ratio Test (LRT)* sesuai persamaan (2.15), dalam *output* Minitab untuk menentukan hasil uji serentak yang dilihat adalah nilai *G* dan *P-value*.
5. Uji secara individu dengan hipotesis sesuai persamaan (2.16), selanjutnya melihat *output* Minitab untuk uji Wald, kemudian menarik kesimpulan.
6. Uji kesesuaian model dengan hipotesis berdasarkan persamaan (2.18) dan menggunakan statistik uji *deviance* sesuai persamaan (2.19) dengan melihat nilai *Chi-square* dan *P-value* pada *output* Minitab, kemudian buat kesimpulan sesuai hipotesis.
7. Menghitung nilai peluang pasien glaukoma dengan bantuan program R, dan menginterpretasikan hasil *output*nya.
8. Menginterpretasikan nilai odds rasio dalam *output* Minitab sesuai dengan persamaan (2.20) dan menarik kesimpulan.
9. Menghitung ketepatan klasifikasi pasien glaukoma.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Karakteristik Pasien Glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya

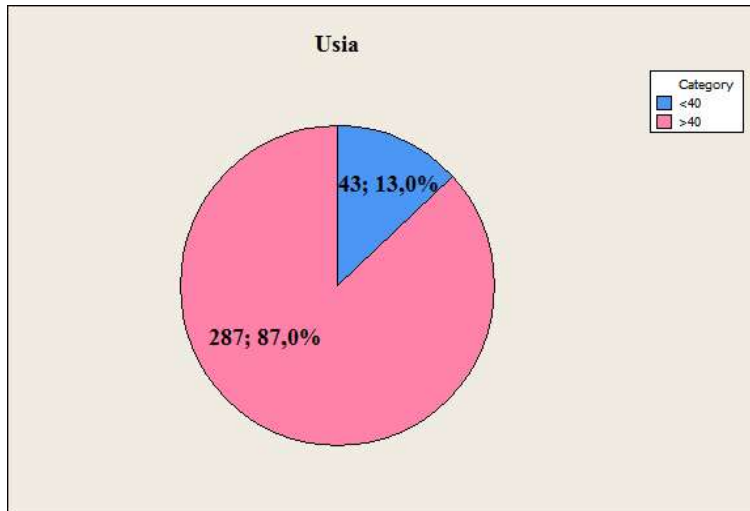
Data yang diambil pada penelitian ini adalah sekitar 330 sampel, sekitar 168 pasien glaukoma berjenis kelamin perempuan dan 162 lainnya berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan jumlah tersebut distribusi sampel pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya menurut klasifikasi glaukoma ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut

Tabel 4.1 Deskripsi Jenis Klasifikasi Glaukoma Tahun 2014 sampai Mei 2016

| Klasifikasi Glaukoma | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|----------------------|---------------|----------------|
| Primer | 219 | 66,36% |
| Sekunder | 68 | 20,61% |
| Absolut | 43 | 13,03% |

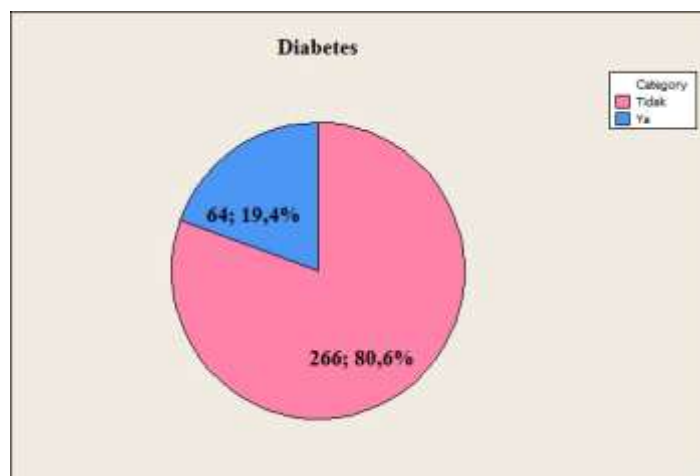
Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa klasifikasi glaukoma terbanyak adalah glaukoma primer yaitu sebanyak 219 sampel (66,36%) dan yang paling sedikit adalah glaukoma absolut 43 sampel (13,03%), sedangkan deskripsi pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya pada tahun 2014 sampai tahun 2016 berdasarkan variabel usia, secara keseluruhan pasien rata-rata berusia 56 tahun. Usia pasien glaukoma yang paling muda adalah 11 tahun sedangkan yang paling tua adalah sekitar 95 tahun. Deskripsi usia pasien glaukoma

berdasarkan usia yang dibagi menjadi dua yaitu diatas 40 tahun dan dibawah 40 tahun ditunjukkan dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.1 berikut.



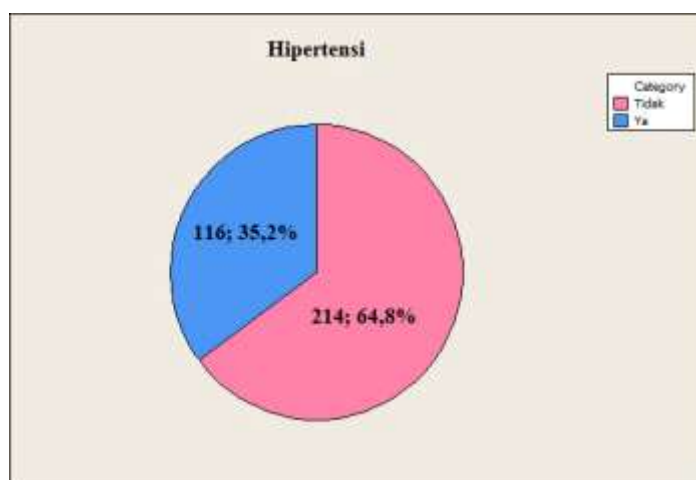
Gambar 4.1 Persentase pasien glaukoma menurut variabel usia

Berdasarkan Gambar 4.1 diketahui dari 330 sampel pasien glaukoma, 287 pasien atau sekitar 87% berusia diatas 40 tahun dan sisanya yaitu sekitar 43 pasien atau 13% berusia dibawah 40 tahun. Deskripsi sampel ditinjau dari dugaan adanya penyakit diabetes yang dialami pasien glaukoma, dijelaskan dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.2 berikut.



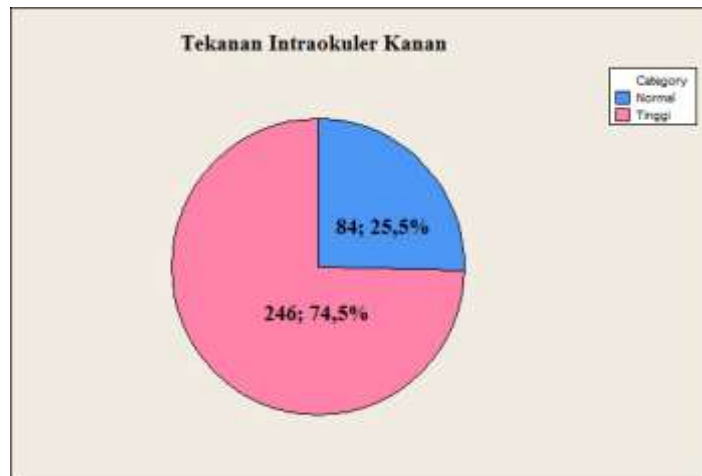
Gambar 4.2 Persentase pasien glaukoma menurut variabel penyakit diabetes

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa dari sampel yang diperoleh terdapat 64 pasien glaukoma atau sekitar 19,4% diduga memiliki penyakit diabetes, sedangkan 266 pasien glaukoma lainnya atau sekitar 80,6% tidak memiliki penyakit diabetes. Deskripsi sampel ditinjau dari dugaan adanya penyakit hipertensi pada pasien glaukoma dijelaskan dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.3 berikut.



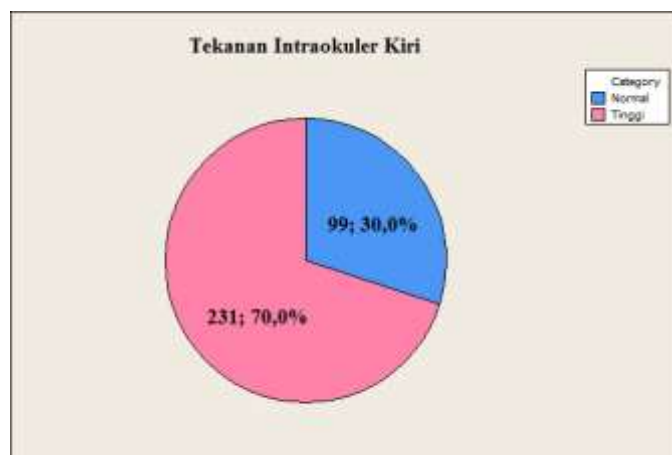
Gambar 4.3 Persentase pasien glaukoma menurut variabel penyakit hipertensi

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa dari sampel yang diperoleh terdapat 116 pasien glaukoma atau sekitar 35,2% diduga memiliki penyakit hipertensi, sedangkan 214 pasien glaukoma lainnya atau sekitar 64,8% tidak memiliki penyakit hipertensi. Secara keseluruhan sampel yang diamati lebih dari 50% pasien glaukoma tidak memiliki penyakit hipertensi. Deskripsi sampel berdasarkan kondisi tekanan intraokuler kanan dijelaskan dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Persentase pasien glaukoma menurut variabel tekanan intraokuler kanan

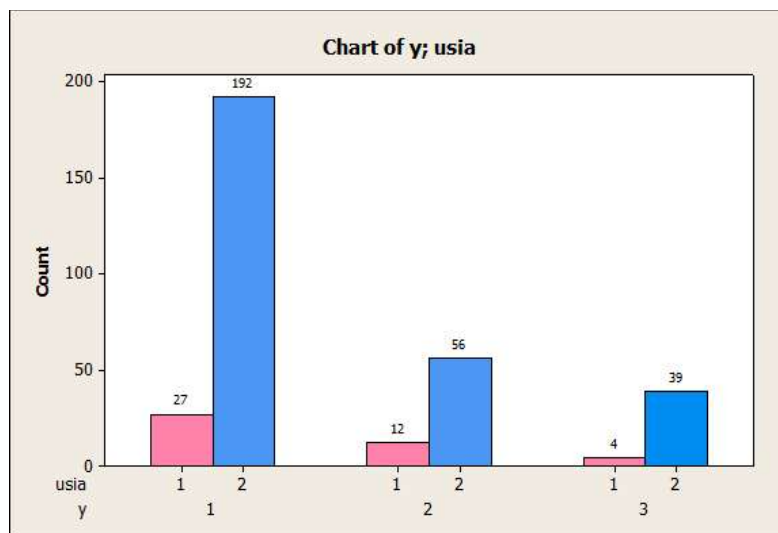
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa dari sampel yang diperoleh terdapat 246 pasien glaukoma atau sekitar 74,5% memiliki tekanan intraokuler yang cukup tinggi pada mata kanan, sedangkan 84 pasien glaukoma lainnya atau sekitar 25,5% memiliki tekanan intraokuler yang normal pada mata kanan. Secara keseluruhan sampel yang diamati lebih dari 50% pasien glaukoma memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kanan. Deskripsi sampel berdasarkan kondisi tekanan intraokuler kiri dijelaskan dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Persentase pasien glaukoma menurut variabel tekanan intraokuler kiri

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa dari sampel yang diperoleh terdapat 231 pasien glaukoma atau sekitar 70% memiliki tekanan intraokuler yang cukup tinggi pada mata kiri, sedangkan 99 pasien glaukoma lainnya atau sekitar 30% memiliki tekanan intraokuler yang normal pada mata kiri. Secara keseluruhan sampel yang diamati lebih dari 50% pasien glaukoma memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kiri.

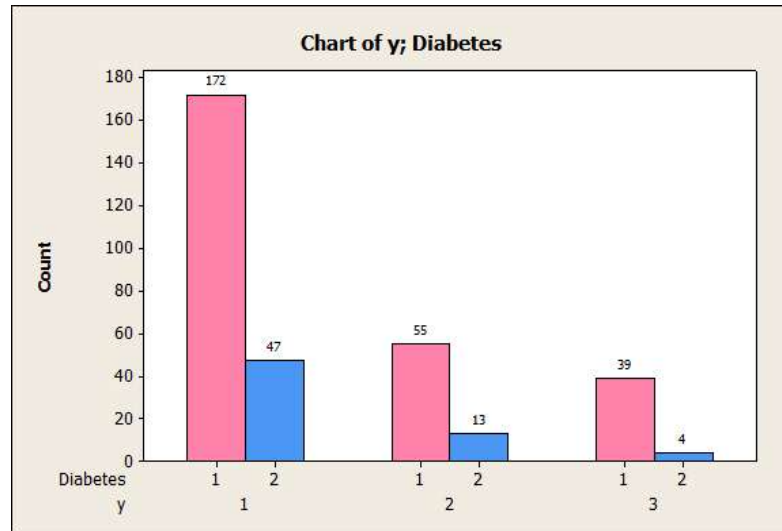
Setelah diketahui seluruh karakteristik sampel secara keseluruhan, selanjutnya melakukan deskripsi karakteristik sampel terhadap masing-masing klasifikasi glaukoma. Deskripsi karakteristik sampel yang berskala nominal terhadap masing-masing klasifikasi glaukoma dapat dilihat pada Gambar 4.6 sampai Gambar 4.9. Deskripsi karakteristik pasien glaukoma berdasarkan variabel usia ditunjukkan pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Deskripsi Karakteristik Sampel Berdasarkan Variabel Usia

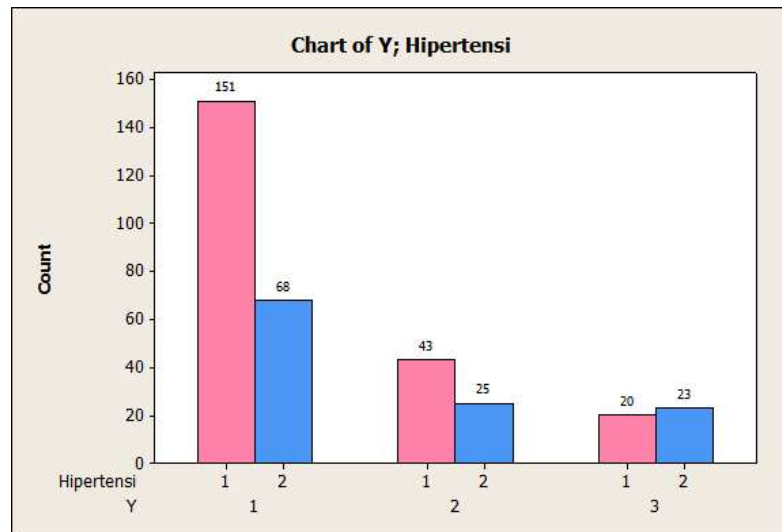
Berdasarkan Gambar 4.6 diketahui bahwa sekitar 192 pasien glaukoma primer atau Y kategori 1 berusia diatas 40 tahun, 27 sisanya berusia dibawah 40 tahun. Sebanyak 56 pasien glaukoma sekunder atau Y kategori 2 berusia diatas 40

tahun, sedangkan 12 pasien lainnya berusia dibawah 40 tahun. Sebanyak 39 pasien glaukoma absolut atau Y kategori 3 berusia diatas 40 tahun, sedangkan 2 lainnya berusia dibawah 40 tahun. Deskripsi karakteristik pasien glaukoma berdasarkan variabel diabetes ditunjukkan pada Gambar 4.7 berikut.



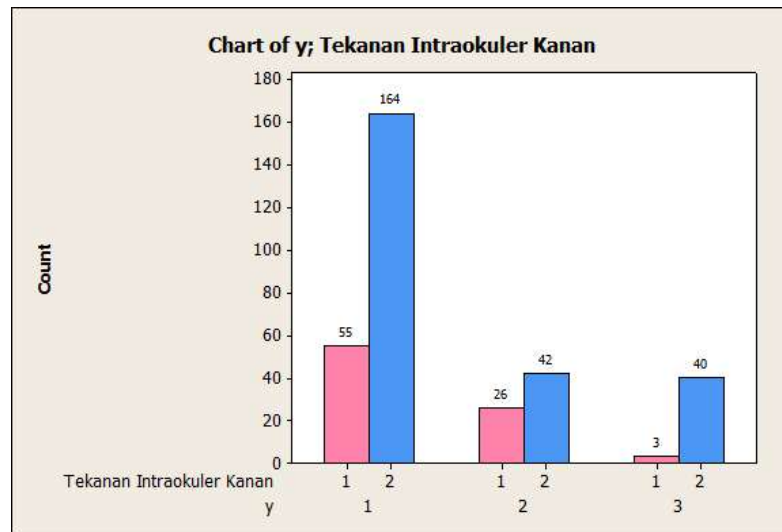
Gambar 4.7 Deskripsi Karakteristik Sampel Berdasarkan Variabel Diabetes

Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui terdapat 47 pasien glaukoma primer atau Y kategori 1 yang diduga menderita diabetes, sedangkan 172 pasien glaukoma primer lainnya tidak menderita diabetes. Pada glaukoma sekunder atau Y kategori 2 sebanyak 13 orang diduga menderita diabetes, sedangkan pada glaukoma absolut atau Y kategori 3 jumlah pasien yang diduga menderita diabetes adalah sebanyak 4 orang. Deskripsi variabel hipertensi ditunjukkan pada Gambar 4.8 berikut.



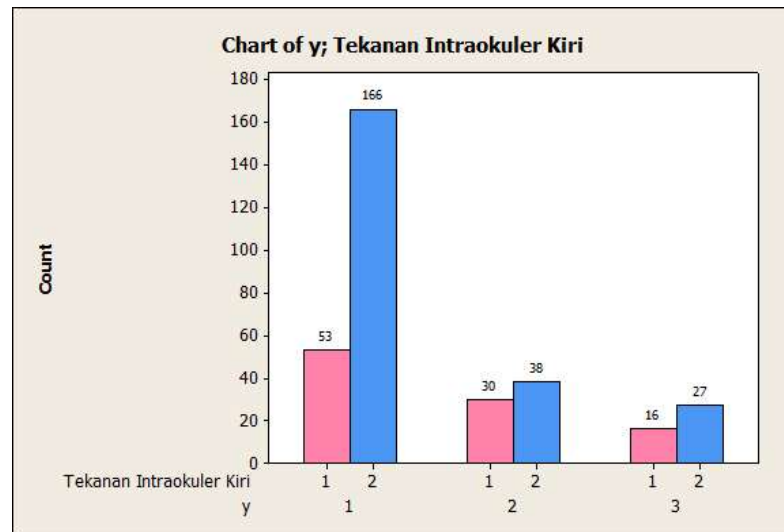
Gambar 4.8 Deskripsi Karakteristik Sampel Berdasarkan Variabel Hipertensi

Berdasarkan Gambar 4.8 diketahui terdapat 68 pasien glaukoma primer atau Y kategori 1 yang diduga memiliki penyakit hipertensi, sedangkan 151 pasien glaukoma primer lainnya diduga tidak memiliki penyakit hipertensi. Pada glaukoma sekunder atau Y kategori 2 sebanyak 25 orang diduga memiliki penyakit hipertensi, sedangkan pada glaukoma absolut atau Y kategori 3 terdapat perbedaan. Pasien yang diduga memiliki penyakit hipertensi adalah sebanyak 23 pasien, sedangkan 20 pasien glaukoma absolut lainnya diduga tidak memiliki penyakit hipertensi. Deskripsi variabel tekanan intraokuler kanan ditunjukkan pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Deskripsi Karakteristik Sampel Berdasarkan Variabel Tekanan Intraokuler Kanan

Berdasarkan Gambar 4.9 diketahui terdapat 164 pasien glaukoma primer atau Y kategori 1 yang memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kanan, sedangkan 55 pasien glaukoma primer lainnya memiliki tekanan intraokuler yang normal pada mata kanan. Pada glaukoma sekunder atau Y kategori 2 sebanyak 42 pasien memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kanan, untuk glaukoma absolut atau Y kategori 3 sebanyak 40 pasien memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kanan. Deskripsi variabel tekanan intraokuler kiri ditunjukkan pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Deskripsi Karakteristik Sampel Berdasarkan Variabel Tekanan Intraokuler Kiri

Berdasarkan Gambar 4.10 diketahui terdapat 166 pasien glaukoma primer atau Y kategori 1 yang memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kiri, sedangkan 53 pasien glaukoma primer lainnya memiliki tekanan intraokuler yang normal pada mata kiri. Pada glaukoma sekunder atau Y kategori 2 sebanyak 38 pasien memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kiri, untuk glaukoma absolut atau Y kategori 3 sebanyak 27 pasien memiliki tekanan intraokuler yang tinggi pada mata kiri.

4.2 Pemodelan Klasifikasi Penyakit Glaukoma dengan Regresi Logistik Nominal

Data yang digunakan dalam skripsi ini merupakan data rekam medis pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya yang berjumlah 330 sampel. Pengestimasi model atau *insample* menggunakan 264 data rekam medis pasien glaukoma, sedangkan untuk validasi atau *outsample* menggunakan 66 data yang tersisa. Data rekam medis pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan

Surabaya yang digunakan seluruhnya dilampirkan pada Lampiran 1. Dalam memodelkan klasifikasi penyakit glaukoma dengan regresi logistik nominal, langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan estimasi parameter. Dalam hal ini digunakan bantuan *software* Minitab. Berdasarkan hasil *output* Minitab (Lampiran 3) diperoleh estimasi parameter model regresi logistik nominal untuk masing-masing fungsi logit sebagai berikut.

Logit 1

$$\begin{aligned}
 g_1(\mathbf{X}) &= \ln \left[\frac{\pi_2(\mathbf{X})}{\pi_3(\mathbf{X})} \right] \\
 &= 3,90639 - 0,0330188 X_1 + 2,10860 X_{2(2)} - 0,456402 X_{3(2)} - \\
 &\quad 1,95245 X_{4(2)} - 0,456490 X_{5(2)}
 \end{aligned} \tag{4.1}$$

dengan logit 1 merupakan log perbandingan antara peluang penyakit glaukoma sekunder ($\pi_2(\mathbf{X})$) dengan peluang penyakit glaukoma absolut ($\pi_3(\mathbf{X})$). Demikian pula fungsi logit 2 berdasarkan pada Lampiran 3 diperoleh hasil :

Logit 2

$$\begin{aligned}
 g_2(\mathbf{X}) &= \ln \left[\frac{\pi_1(\mathbf{X})}{\pi_3(\mathbf{X})} \right] \\
 &= 3,08736 - 0,0088865 X_1 + 2,07276 X_{2(2)} - 1,23388 X_{3(2)} - \\
 &\quad 1,30085 X_{4(2)} + 0,571393 X_{5(2)}
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

dengan logit 2 merupakan log perbandingan antara peluang penyakit glaukoma primer ($\pi_1(\mathbf{X})$) dengan peluang penyakit glaukoma absolut ($\pi_3(\mathbf{X})$).

Selanjutnya dilakukan pengujian parameter secara serentak dengan hipotesis sesuai persamaan (2.14) dan menggunakan statistik uji *Likelihood Ratio Test* (LRT) sesuai persamaan (2.15). Diperoleh nilai G untuk statistik uji

Likelihood Ratio Test (LRT) sebesar 41,929 dan nilai *p-value* sebesar 0,000 (Lampiran 3). Berdasarkan nilai *p-value* yang lebih kecil dari nilai α disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang berarti bahwa ada variabel prediktor yang secara nyata berpengaruh terhadap klasifikasi penyakit glaukoma. Selanjutnya dilakukan uji parameter secara individu dengan hipotesis sesuai persamaan (2.16) dan menggunakan statistik uji Wald sesuai persamaan (2.17). Hasil uji parameter secara individu yang dilakukan pada variabel respon terhadap masing-masing variabel prediktor dengan bantuan *software* Minitab (Lampiran 3) dirangkum dalam Tabel 4.2 berikut

Tabel 4.2 Uji Individu Model Regresi Logistik Nominal dengan Data *Insample*

| Prediktor | Wald (Z) | P-Value | Odds Ratio(OR) |
|---|----------|---------|----------------|
| Logit 1 (2/3) | | | |
| Usia(X_1) | -1,93 | 0,054 | 0,97 |
| Diabetes($X_{2(2)}$) | 2,51 | 0,012* | 8,24 |
| Hipertensi($X_{3(2)}$) | -0,92 | 0,359 | 0,63 |
| Tekanan intraokuler kanan($X_{4(2)}$) | -2,84 | 0,005* | 0,14 |
| Tekanan intraokuler kiri ($X_{5(2)}$) | -0,95 | 0,344 | 0,63 |
| Logit 1 (1/3) | | | |
| Usia(X_1) | -0,62 | 0,532 | 0,99 |
| Diabetes($X_{2(2)}$) | 2,66 | 0,008* | 7,95 |
| Hipertensi($X_{3(2)}$) | -3,05 | 0,002* | 0,29 |
| Tekanan intraokuler kanan($X_{4(2)}$) | -2,03 | 0,042* | 0,27 |
| Tekanan intraokuler kiri ($X_{5(2)}$) | 1,41 | 0,159 | 1,77 |

keterangan : *) signifikan pada α sebesar 5%

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa dari 5 variabel prediktor terdapat 3 variabel prediktor yang signifikan, hal ini dilihat dari nilai *p-value* yang kurang dari nilai α yang telah ditetapkan yaitu sebesar 5% (0,05). Variabel prediktor yang signifikan adalah variabel diabetes dan tekanan intraokuler kanan pada fungsi logit 1, sedangkan variabel diabetes, hipertensi dan tekanan intraokuler kanan signifikan pada fungsi logit 2. Selanjutnya dilakukan uji kesesuaian model dengan hipotesis sesuai persamaan (2.18) dan menggunakan statistik uji *Deviance* sesuai persamaan (2.19). Hasil uji kesesuaian model dengan menggunakan *software* Minitab yang merujuk pada Lampiran 3, diperoleh nilai *deviance* sebesar 320,976 dan nilai *p-value* sebesar 0,990 lebih besar dari nilai α yang telah ditentukan yaitu sebesar 5% (0,05), sehingga keputusan yang didapat adalah terima H_0 . Kesimpulan yang dapat diambil adalah model regresi logistik nominal sesuai (tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model).

Langkah selanjutnya untuk mengetahui besar peluang pasien glaukoma pada masing-masing klasifikasi diperoleh dengan menginterpretasikan fungsi logit. Berdasarkan Lampiran 5, diperoleh peluang masing-masing pasien glaukoma pada klasifikasi tertentu untuk data *insample*. Misalkan sampel pasien glaukoma pertama diketahui berusia 31 tahun, tidak memiliki penyakit diabetes, tidak memiliki penyakit hipertensi, tekanan intraokuler pada mata kanan tinggi, dan tekanan intraokuler pada mata kiri juga tinggi, maka peluang pasien tersebut menderita penyakit glaukoma klasifikasi glaukoma sekunder adalah

$$P(Y = 2 | X_1 = 31, X_2 = 1, X_3 = 1, X_4 = 2, X_5 = 2)$$

$$= \frac{e^{g_1}}{1+e^{g_1}+e^{g_2}} = 0,1510991 \quad (4.3)$$

Berdasarkan persamaan (4.3) diperoleh peluang pasien menderita penyakit glaukoma klasifikasi glaukoma sekunder jika diketahui pasien tersebut berusia 31 tahun, tidak memiliki penyakit diabetes, tidak memiliki penyakit hipertensi, tekanan intraokuler pada mata kanan tinggi, dan tekanan intraokuler pada mata kiri juga tinggi adalah sebesar 0,151. Peluang pasien tersebut menderita penyakit glaukoma klasifikasi glaukoma primer adalah sebagai berikut

$$P(Y = 1|X_1 = 31, X_2 = 1, X_3 = 1, X_4 = 2, X_5 = 2) \\ = \frac{e^{g_2}}{1+e^{g_1}+e^{g_2}} = 0,7548281 \quad (4.4)$$

Berdasarkan persamaan (4.4) diperoleh peluang pasien menderita penyakit glaukoma klasifikasi glaukoma primer jika diketahui pasien tersebut berusia 31 tahun, tidak memiliki penyakit diabetes, tidak memiliki penyakit hipertensi, tekanan intraokuler pada mata kanan tinggi, dan tekanan intraokuler pada mata kiri juga tinggi adalah sebesar 0,755. Peluang pasien tersebut menderita penyakit glaukoma klasifikasi glaukoma absolut adalah sebagai berikut

$$P(Y = 3|X_1 = 31, X_2 = 1, X_3 = 1, X_4 = 2, X_5 = 2) \\ = \frac{1}{1+e^{g_1}+e^{g_2}} = 0,09407277 \quad (4.5)$$

Berdasarkan persamaan (4.5) diperoleh peluang pasien menderita penyakit glaukoma klasifikasi glaukoma absolut jika diketahui pasien tersebut berusia 31 tahun, tidak memiliki penyakit diabetes, tidak memiliki penyakit hipertensi, tekanan intraokuler pada mata kanan tinggi, dan tekanan intraokuler pada mata kiri juga tinggi adalah sebesar 0,094.

Jika ingin mengetahui besar perbandingan peluang pasien cenderung menderita klasifikasi penyakit glaukoma tertentu, maka dapat diketahui dari nilai *Odds Ratio* (*OR*) yang diperoleh menggunakan *software* Minitab sebagaimana persamaan (2.20). Berdasarkan Tabel 4.2 merujuk pada Lampiran 3 diperoleh nilai *Odds Ratio* (*OR*) masing-masing variabel prediktor yang signifikan pada fungsi logit 1 yaitu variabel diabetes dan tekanan intraokuler kanan. Pada variabel diabetes diperoleh nilai *OR* sebagai berikut

$$OR = \frac{P(Y=2|X_2=2)/P(Y=3|X_2=2)}{P(Y=2|X_2=1)/P(Y=3|X_2=1)} = 8,24 \quad (4.6)$$

Berdasarkan persamaan (4.6) diketahui nilai *OR* sebesar 8,24 pada variabel diabetes ($X_{2(2)}$) untuk fungsi logit 1 berarti bahwa peluang pasien glaukoma yang memiliki penyakit diabetes adalah 8,24 kali lebih besar daripada peluang pasien yang tidak memiliki penyakit diabetes menderita penyakit glaukoma sekunder dibanding glaukoma absolut. Pada variabel tekanan intraokuler kanan diperoleh nilai *OR* sebagai berikut

$$OR = \frac{P(Y=2|X_4=2)/P(Y=3|X_4=2)}{P(Y=2|X_4=1)/P(Y=3|X_4=1)} = 0,14 \quad (4.7)$$

Berdasarkan persamaan (4.7) diketahui nilai *OR* sebesar 0,14 pada variabel tekanan intraokuler kanan ($X_{4(2)}$) untuk fungsi logit 1 berarti bahwa peluang pasien glaukoma yang memiliki tekanan intraokuler tinggi pada mata kanan adalah 0,14 kali lebih rendah daripada peluang pasien yang memiliki tekanan intraokuler normal pada mata kanan menderita penyakit glaukoma sekunder dibanding glaukoma absolut.

Selanjutnya untuk fungsi logit 2 variabel yang signifikan yaitu variabel diabetes, hipertensi dan tekanan intraokuler kanan. Nilai *OR* untuk variabel diabetes pada fungsi logit 2 adalah sebagai berikut

$$OR = \frac{P(Y=1|X_2=2)/P(Y=3|X_2=2)}{P(Y=1|X_2=1)/P(Y=3|X_2=1)} = 7,95 \quad (4.8)$$

Berdasarkan persamaan (4.8) diketahui nilai *OR* sebesar 7,95 pada variabel diabetes ($X_{2(2)}$) untuk fungsi logit 2, berarti bahwa peluang pasien glaukoma yang memiliki penyakit diabetes adalah 7,95 kali lebih besar daripada peluang pasien yang tidak memiliki penyakit diabetes menderita penyakit glaukoma primer dibanding glaukoma absolut. Pada variabel hipertensi diperoleh nilai *OR* sebagai berikut

$$OR = \frac{P(Y=1|X_3=2)/P(Y=3|X_3=2)}{P(Y=1|X_3=1)/P(Y=3|X_3=1)} = 0,29 \quad (4.9)$$

Berdasarkan persamaan (4.9) diketahui nilai *OR* sebesar 0,29 pada variabel hipertensi ($X_{3(2)}$) untuk fungsi logit 2, berarti bahwa peluang pasien glaukoma yang memiliki penyakit hipertensi adalah 0,29 kali lebih rendah daripada peluang pasien yang tidak memiliki penyakit hipertensi menderita penyakit glaukoma primer dibanding glaukoma absolut. Pada variabel tekanan intraokuler kanan diperoleh nilai *OR* sebagai berikut

$$OR = \frac{P(Y=1|X_5=2)/P(Y=3|X_5=2)}{P(Y=1|X_5=1)/P(Y=3|X_5=1)} = 0,27 \quad (4.10)$$

Berdasarkan persamaan (4.10) diketahui nilai *OR* sebesar 0,27 pada variabel tekanan intraokuler kanan ($X_{4(2)}$) untuk fungsi logit 2, berarti bahwa peluang pasien glaukoma yang memiliki tekanan intraokuler tinggi pada mata kanan adalah 0,27 kali lebih rendah daripada peluang pasien yang memiliki

tekanan intraokuler normal pada mata kanan menderita penyakit glaukoma primer dibanding glaukoma absolut. Selanjutnya adalah menghitung nilai APPER, yaitu untuk menilai kemampuan prosedur pengklasifikasian dalam keanggotaan kelompok. Biasanya menggunakan probabilitas kesalahan klasifikasi, yang dikenal sebagai *error rate*.

Proporsi sampel yang salah diklasifikasikan dihitung dengan menggunakan bantuan *software* R. Perhitungan klasifikasi secara lengkap dengan menggunakan script pada program R dirangkum dalam Lampiran 4. Berdasarkan perhitungan manual ketepatan klasifikasi model regresi logistik nominal untuk data *insample* ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Nominal *InSample*

| | | Prediksi | | | Total Observasi |
|----------------|---|----------|---|---|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Observasi | 1 | 174 | 4 | 3 | 181 |
| | 2 | 44 | 2 | 1 | 47 |
| | 3 | 32 | 0 | 4 | 36 |
| Total Prediksi | | 250 | 6 | 8 | 264 |

Rumus yang digunakan dalam menghitung peluang kesalahan dalam pengklasifikasian objek adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 APPER &= \frac{n_{12} + n_{13} + n_{21} + n_{23} + n_{31} + n_{32}}{n_{11} + n_{12} + n_{13} + n_{21} + n_{22} + n_{23} + n_{31} + n_{32} + n_{33}} \times 100\% \\
 &= \frac{84}{264} \times 100\% \\
 &= 31,818182\% \qquad (4.12)
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *APPER*, diperoleh peluang kesalahan dalam pengklasifikasian objek sebesar 31,818182%. Maka ketepatan klasifikasinya sebagai berikut:

Ketepatan Klasifikasi = 100% - *APPER*

$$= 100\% - 31,818182\% \quad (4.13)$$

$$= 68,181818\%$$

Jadi, diperoleh ketepatan klasifikasi sebesar 68,181818%, hasil tersebut sama dengan hasil yang diperoleh dari *output* R dalam Lampiran 5. Berdasarkan perhitungan manual ketepatan klasifikasi model regresi logistik nominal untuk data *outsample* ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logitik Nominal *Outsample*

| | | Prediksi | | | Total Observasi |
|----------------|---|----------|---|---|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Observasi | 1 | 36 | 1 | 1 | 38 |
| | 2 | 21 | 0 | 0 | 21 |
| | 3 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| Total Prediksi | | 64 | 1 | 1 | 66 |

Rumus yang digunakan dalam menghitung peluang kesalahan dalam pengklasifikasian objek adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 APPER &= \frac{n_{12} + n_{13} + n_{21} + n_{23} + n_{31} + n_{32}}{n_{11} + n_{12} + n_{13} + n_{21} + n_{22} + n_{23} + n_{31} + n_{32} + n_{33}} \times 100\% \\
 &= \frac{30}{66} \times 100\% \\
 &= 45,454545\% \quad (4.12)
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *APPER*, diperoleh peluang kesalahan dalam pengklasifikasian objek sebesar 45,454545 %.

Maka ketepatan klasifikasinya sebagai berikut:

Ketepatan Klasifikasi = 100% - *APPER*

$$= 100\% - 45,454545\%$$

$$= 54,545455\%$$

Jadi, diperoleh ketepatan klasifikasi sebesar 54,545455%, hasil tersebut sama dengan hasil yang diperoleh dari *output* R yang terlampir dalam Lampiran 6.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Hasil statistika deskriptif karakteristik pasien penyakit glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya menunjukkan bahwa rata-rata usia pasien adalah 56 tahun, berusia diatas 40 tahun, tidak memiliki penyakit diabetes, tidak memiliki penyakit hipertensi, memiliki tekanan intraokuler kanan dan intraokuler kiri yang tinggi. Khusus pada glaukoma absolut jumlah penderita penyakit glaukoma yang memiliki penyakit hipertensi lebih banyak daripada yang tidak memiliki penyakit hipertensi, sedangkan pada glaukoma primer dan glaukoma sekunder pasien glaukoma mayoritas tidak memiliki penyakit hipertensi.
2. Pasien glaukoma yang memiliki diabetes kemungkinan besar akan menderita glaukoma sekunder atau glaukoma primer dibandingkan dengan glaukoma absolut. Pasien glaukoma yang memiliki penyakit hipertensi memiliki peluang yang lebih kecil untuk menderita glaukoma primer dibandingkan glaukoma absolut daripada pasien glaukoma yang tidak memiliki penyakit hipertensi. Pasien glaukoma yang memiliki tekanan intraokuler kanan tinggi cenderung akan menderita glaukoma absolut dibandingkan dengan glaukoma sekunder atau glaukoma primer.

3. Ketepatan klasifikasi untuk model regresi logistik nominal pada data *insample* adalah sebesar 68,82 % , sedangkan pada data *outsample* adalah sebesar 54,55 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut

1. Masyarakat disarankan menjaga pola makan dengan baik, karena seiring bertambahnya usia maka akan semakin berpeluang menderita penyakit glaukoma, memperbaiki gaya hidup juga penting dilakukan untuk mengurangi resiko memiliki penyakit pemicu glaukoma seperti diabetes dan hipertensi.
2. Melakukan penelitian dan pengkajian lebih dalam terkait faktor lain yang mempengaruhi glaukoma, dalam hal pengambilan data sebaiknya dilakukan dibawah pengawasan tenaga medis yang menguasai bidang tersebut sehingga hasil yang diperoleh lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, R., Gupta, S.K., Agarwal, P., et.al, Current Consects in the phathophysiology of glaucoma, *Indian J. Ophthalmol* 2009 ; 57: 257-266
- Agresti, A., 2007, *An Introduction to Categorical Data Analysis*, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Cocran, W.G., 1977, *Sampling Techniques*, Third edition, John Wiley & Sons, Inc., Harvard University, Massachusetts
- Cocran, W.G., 1991, *Teknik Penarikan Sampel*, Cetakan Pertama, Universitas Indonesia, Jakarta
- Hidayati, D.F., 2015, *Pemodelan Klasifikasi Penyakit Jantung Koroner dengn Pendekatan Regresi Logistik Nominal (Study Kasus Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner Rawat Jalan RSD dr. Soewandhie Surabaya, Skripsi*, Universitas Airlangga, Surabaya
- Hogg, R. V. and Craigh, A. T., 2004, *Introduction to Mathematical Statistics*, Sixth edition, Prentice Hall, Inc., New Jersey
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., Studirvant, R.X., 2000, *Applied Logistic Regression*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Ilyas, S., Tanzil, M., Salamun. dan Azhar, Z., 1981, *Sari Ilmu Penyakit Mata*, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta
- Ilyas, S., 1989, *Masalah Kesehatan Mata Anda Dalam Pertanyaan-Pertanyaan*, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta
- Ilyas, S., 1999, *Ilmu Penyakit Mata*, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta
- Ilyas, S., 2001, *Glaukoma (Tekanan Bola Mata Tinggi)*, Edisi II, Universitas Indonesia, Jakarta
- Ilyas, S., Saman, R.R., Widodo, P.S., Simarmata, M., Taim, H., dan Mailangkay, H.H.B., 2002, *Ilmu Penyakit Mata untuk Dokter Umum dan Mahasiswa Kedokteran*, Sagung Seto, Jakarta
- Ilyas, S., 2007, *Glaukoma (Tekanan Bola Mata Tinggi)*, Edisi III, CV. Sagung Seto, Jakarta

- Iriyanti, I., 2012, Faktor Resiko yang Berhubungan Dengan Kejadian Glaukoma Di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya, *Skripsi*, Universitas Airlangga, Surabaya
- Ismandari, F., 2010, Faktor- Faktor Yang Berhubungan Dengan Kebutaan Pada Pasien Baru Dengan Glaukoma Primer Di Poliklinik Penyakit Mata RSUPN DR Mangun Kusumo Jakarta Januari 2007- Oktober 2009, *Thesis*, Universitas Indonesia, Depok
- Jakarta Eye Center, 2016, <http://jec.co.id/id/news-promo/news/104/seminar-publik-tentang-glaukoma-di-jec-kedoya-dalam-rangka-memperingati-pekan-glaukoma-sedunia>, 30 Juni 2016
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015, *Profil Kesehatan Indonesia 2015*, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Mahrani, H., 2009, Karakteristik Penderita Glaukoma Di RSUD Dr. Pirngadi Medan Tahun 2007, *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Radjamin, T., 1993, *Ilmu Penyakit Mata Untuk Dokter Umum dan Mahasiswa Kedokteran*, Airlangga University Press, Surabaya
- Ramatjandra., Ilyas, S., 1991, *Klasifikasi dan Diagnostik Banding Penyakit- Penyakit Mata*, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta
- Ryan, T. A., Joiner B.L., Ryan, B.F ., 1994, *MinitabTM* ., John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Situs resmi Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya, <http://rsmataundaan.co.id/>, 20 Maret 2016
- Vaughan, D., Asbury, T., 1996, *Oftalmologi Umum*, Alih bahasa : Waliban, Widya Medika, Jakarta
- Wahab, A., 2012, *Hubungan Antara Tekanan Intraokuler Dengan Jenis Glaukoma Di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Sulawesi Selatan*, Tugas Kepaniteraan Klinik Pada Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar
- Wahyudi, I.A., 2014, Gambaran Tekanan Darah Berdasarkan Faktor Pemberat Hipertensi Pada Pasien Hipertensi Perokok Di Wilayah Kerja Puskesmas Ciputat Kota Tangerang Selatan, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Hidayatullah, Jakarta

Lampiran 1 Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 31 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 45 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 63 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | 2 | 52 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 56 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 6 | 1 | 72 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 7 | 1 | 49 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 8 | 1 | 36 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 9 | 1 | 77 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 10 | 1 | 48 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 11 | 1 | 60 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 12 | 1 | 71 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 13 | 1 | 46 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 14 | 1 | 39 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 15 | 1 | 52 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 16 | 1 | 55 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 17 | 3 | 63 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 18 | 3 | 90 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 19 | 1 | 50 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 20 | 2 | 30 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 21 | 1 | 49 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | 1 | 79 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 23 | 1 | 36 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 3 | 77 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 25 | 1 | 34 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 26 | 1 | 54 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 27 | 1 | 38 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 28 | 1 | 66 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 29 | 3 | 32 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 30 | 1 | 49 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 31 | 3 | 75 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 32 | 1 | 76 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 33 | 1 | 64 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 34 | 1 | 62 | 2 | 2 | 2 | 2 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 35 | 1 | 63 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 36 | 1 | 54 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 37 | 1 | 65 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 38 | 1 | 68 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 39 | 3 | 60 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 40 | 2 | 55 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 41 | 3 | 44 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 42 | 1 | 58 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 43 | 2 | 64 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 44 | 2 | 22 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 45 | 3 | 60 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 46 | 1 | 50 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 47 | 2 | 48 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 48 | 1 | 38 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 49 | 1 | 48 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 50 | 1 | 63 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 51 | 2 | 46 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 52 | 2 | 66 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 53 | 2 | 43 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 54 | 2 | 70 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 55 | 1 | 44 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 56 | 1 | 64 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 57 | 3 | 23 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 58 | 1 | 48 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 59 | 1 | 73 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 60 | 1 | 75 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 61 | 3 | 86 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 62 | 1 | 63 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 63 | 1 | 51 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 64 | 1 | 45 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 65 | 3 | 67 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 66 | 2 | 54 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 67 | 1 | 41 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 68 | 1 | 65 | 1 | 2 | 2 | 2 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 69 | 1 | 65 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 70 | 1 | 70 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 71 | 3 | 62 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 72 | 2 | 11 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 73 | 2 | 66 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 74 | 2 | 16 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 75 | 2 | 55 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 76 | 2 | 53 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 77 | 2 | 74 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 78 | 2 | 58 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 79 | 1 | 55 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 80 | 2 | 71 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 81 | 1 | 53 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 82 | 2 | 75 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 83 | 1 | 79 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 84 | 1 | 65 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 85 | 1 | 63 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 86 | 1 | 41 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 87 | 1 | 48 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 88 | 1 | 60 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 89 | 1 | 69 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 90 | 1 | 60 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 91 | 1 | 67 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 92 | 1 | 50 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 93 | 1 | 52 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 94 | 1 | 80 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 95 | 1 | 54 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 96 | 1 | 80 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 97 | 1 | 44 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 98 | 1 | 68 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 99 | 2 | 67 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 100 | 1 | 62 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 101 | 1 | 40 | 2 | 1 | 2 | 1 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 102 | 1 | 55 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 103 | 1 | 65 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 104 | 1 | 52 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 105 | 1 | 61 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 106 | 3 | 74 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 107 | 1 | 69 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 108 | 3 | 59 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 109 | 3 | 45 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 110 | 2 | 65 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 111 | 2 | 43 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 112 | 2 | 56 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 113 | 2 | 56 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 114 | 1 | 67 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 115 | 1 | 30 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 116 | 1 | 60 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 117 | 1 | 37 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 118 | 3 | 66 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 119 | 3 | 61 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 120 | 1 | 52 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 121 | 1 | 66 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 122 | 1 | 70 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 123 | 1 | 78 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 124 | 3 | 50 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 125 | 1 | 38 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 126 | 3 | 58 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 127 | 1 | 61 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 128 | 1 | 31 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 129 | 1 | 17 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 130 | 3 | 60 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 131 | 1 | 61 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 132 | 1 | 60 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 133 | 2 | 73 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 134 | 1 | 64 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 135 | 1 | 50 | 1 | 1 | 2 | 2 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 136 | 3 | 70 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 137 | 1 | 66 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 138 | 3 | 69 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 139 | 1 | 70 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 140 | 1 | 43 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 141 | 1 | 63 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 142 | 1 | 35 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 143 | 1 | 61 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 144 | 1 | 50 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 145 | 3 | 56 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 146 | 1 | 46 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 147 | 3 | 81 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 148 | 3 | 61 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 149 | 1 | 53 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 150 | 1 | 95 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 151 | 3 | 69 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 152 | 1 | 11 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 153 | 2 | 54 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 154 | 1 | 58 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 155 | 1 | 61 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 156 | 1 | 35 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 157 | 1 | 67 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 158 | 1 | 42 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 159 | 1 | 64 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 160 | 1 | 72 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 161 | 1 | 55 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 162 | 1 | 51 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 163 | 1 | 75 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 164 | 1 | 59 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 165 | 2 | 50 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 166 | 1 | 57 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 167 | 1 | 54 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 168 | 1 | 63 | 1 | 1 | 2 | 1 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 169 | 1 | 53 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 170 | 1 | 73 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 171 | 2 | 62 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 172 | 2 | 76 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 173 | 1 | 68 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 174 | 2 | 40 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 175 | 2 | 67 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 176 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 177 | 2 | 74 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 178 | 1 | 60 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 179 | 2 | 63 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 180 | 1 | 53 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 181 | 2 | 41 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 182 | 1 | 58 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 183 | 1 | 49 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 184 | 1 | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 185 | 1 | 66 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 186 | 3 | 67 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 187 | 1 | 43 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 188 | 2 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 189 | 3 | 41 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 190 | 1 | 62 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 191 | 2 | 59 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 192 | 2 | 29 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 193 | 2 | 11 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 194 | 2 | 30 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 195 | 2 | 58 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 196 | 1 | 80 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 197 | 1 | 52 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 198 | 1 | 52 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 199 | 1 | 68 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 200 | 1 | 66 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 201 | 1 | 30 | 1 | 1 | 1 | 2 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 202 | 1 | 56 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 203 | 1 | 80 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 204 | 1 | 66 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 205 | 1 | 51 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 206 | 1 | 42 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 207 | 1 | 44 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 208 | 1 | 55 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 209 | 1 | 34 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 210 | 1 | 89 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 211 | 1 | 67 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 212 | 1 | 66 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 213 | 1 | 48 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 214 | 3 | 23 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 215 | 1 | 54 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 216 | 1 | 43 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 217 | 1 | 55 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 218 | 1 | 58 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 219 | 3 | 61 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 220 | 1 | 71 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 221 | 3 | 54 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 222 | 1 | 58 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 223 | 1 | 72 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 224 | 1 | 79 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 225 | 1 | 54 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 226 | 3 | 46 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 227 | 3 | 48 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 228 | 2 | 60 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 229 | 2 | 73 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 230 | 1 | 56 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 231 | 1 | 23 | 1 | 1 | 2 | 2 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 232 | 3 | 39 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 233 | 1 | 47 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 234 | 1 | 44 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 235 | 1 | 73 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 236 | 1 | 52 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 237 | 1 | 39 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 238 | 1 | 72 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 239 | 3 | 83 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 240 | 1 | 58 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 241 | 1 | 53 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 242 | 1 | 55 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 243 | 2 | 50 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 244 | 1 | 75 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 245 | 1 | 62 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 246 | 2 | 61 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 247 | 2 | 69 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 248 | 1 | 52 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 249 | 2 | 69 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 250 | 1 | 71 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 251 | 1 | 67 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 252 | 1 | 32 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 253 | 1 | 61 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 254 | 3 | 63 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 255 | 1 | 74 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 256 | 1 | 74 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 257 | 1 | 62 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 258 | 1 | 71 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 259 | 1 | 44 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 260 | 1 | 29 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 261 | 1 | 35 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 262 | 1 | 59 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 263 | 1 | 50 | 1 | 2 | 1 | 1 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 264 | 1 | 42 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 265 | 1 | 46 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 266 | 3 | 64 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 267 | 1 | 14 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 268 | 1 | 55 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 269 | 2 | 64 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 270 | 1 | 58 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 271 | 2 | 38 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 272 | 1 | 52 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 273 | 1 | 46 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 274 | 1 | 43 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 275 | 2 | 57 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 276 | 1 | 47 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 277 | 1 | 62 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 278 | 1 | 71 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 279 | 1 | 34 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 280 | 1 | 62 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 281 | 1 | 52 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 282 | 3 | 59 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 283 | 1 | 54 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 284 | 3 | 61 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 285 | 1 | 53 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 286 | 2 | 43 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 287 | 1 | 54 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 288 | 2 | 14 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 289 | 1 | 68 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 290 | 2 | 79 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 291 | 1 | 71 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 292 | 1 | 29 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 293 | 2 | 57 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 294 | 1 | 51 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 295 | 1 | 49 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 296 | 3 | 64 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 297 | 3 | 60 | 2 | 2 | 2 | 2 |

**Lanjutan Data Rekam Medis Pasien Glaukoma di Rumah Sakit
Mata Undaan Surabaya Tahun 2014 – 2016**

| No. | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 298 | 1 | 35 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 299 | 1 | 55 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 300 | 1 | 49 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 301 | 1 | 58 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 302 | 1 | 57 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 303 | 1 | 65 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 304 | 1 | 69 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 305 | 2 | 57 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 306 | 1 | 60 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 307 | 2 | 39 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 308 | 1 | 69 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 309 | 1 | 70 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 310 | 2 | 69 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 311 | 3 | 78 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 312 | 2 | 73 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 313 | 1 | 54 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 314 | 2 | 52 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 315 | 1 | 53 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 316 | 3 | 56 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 317 | 2 | 55 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 318 | 2 | 61 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 319 | 2 | 31 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 320 | 2 | 60 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 321 | 2 | 60 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 322 | 2 | 62 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 323 | 1 | 73 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 324 | 1 | 61 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 325 | 2 | 55 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 326 | 2 | 75 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 327 | 1 | 55 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 328 | 2 | 49 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 329 | 1 | 67 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 330 | 1 | 55 | 1 | 2 | 1 | 1 |

Sumber: Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya

Keterangan

Variabel Respon

Y = Klasifikasi penyakit glaukoma pada data terdiri dari 3 kategori yaitu glaukoma primer (1), glaukoma sekunder (2) dan glaukoma absolut (3), diasumsikan bahwa data saling independen dan tidak berstrata sesuai dengan pertama kali di diagnosa glaukoma.

Variabel Prediktor

X_1 = Usia

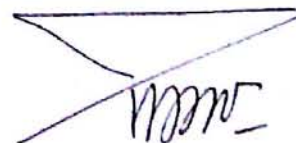
X_2 = Menyatakan dugaan adanya diabetes pada penderita glaukoma, terdiri dari 2 kategori yaitu tidak (1) dan ya (2)

X_3 = Menyatakan dugaan adanya hipertensi pada pasien penderita glaukoma, terdiri dari 2 kategori yaitu tidak (1) dan ya (2)

X_4 = Menyatakan tekanan intraokuler kanan pasien penderita glaukoma, terdiri dari 2 kategori yaitu normal (1) dan tinggi (2)

X_5 = Menyatakan tekanan intraokuler kiri pasien penderita glaukoma, terdiri dari 2 kategori yaitu normal (1) dan tinggi (2)

Surabaya,
Koordinator Bagian Rekam Medis
Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya



(Zainal Arifin. AMD)

Lampiran 2 Lembar Pernyataan Variabel – Variabel yang Digunakan Dalam Penelitian dan Rekomendasi Penelitian

Sehubungan dengan penelitian tentang penyakit glaukoma oleh mahasiswa dengan identitas sebagai berikut :

Nama : Darwati

NIM : 081211831049

Jurusan/ Prodi : S1- Statistika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Judul Skripsi : **Pemodelan Klasifikasi Penyakit Glaukoma Berdasarkan Pendekatan Regresi Logistik Nominal (Studi Kasus Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya)**

Tujuan Penelitian :

1. Mendeskripsikan karakteristik pasien glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya tahun 2014 sampai tahun 2016.
2. Memodelkan klasifikasi penyakit glaukoma di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya berdasarkan faktor-faktor resikonya menggunakan pendekatan regresi logistik nominal.

Dengan ini menyatakan adanya relevansi variabel – variabel yang digunakan sebagai prediktor dalam penelitian skripsi ini yaitu sebagai berikut:

| Variabel | Nama |
|----------------|-------------------------------|
| Y | Klasifikasi penyakit glaukoma |
| X ₁ | Usia |
| X ₂ | Diabetes |
| X ₃ | Hipertensi |
| X ₄ | Tekanan Intraokuler Kanan |
| X ₅ | Tekanan Intraokuler Kiri |

Pernyataan ini ditujukan kepada saudara/i sebagai peneliti yang melakukan penelitian mengenai penyakit glaukoma. Pernyataan akan kelayakan dan relevansi variabel – variabel penelitian yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi. Atas perhatiannya kami sampaikan terimakasih.

Surabaya,
 Ahli Penyakit Mata
 Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya

dr. LYDIA KURADIANTI, SpM
 Spesialis Mata / Ophthalmologist
 SIP. 503.446/63800/01238/IP.DS/436.6.3/X/2011
 R.S. MATA UNDAAN Telp. 5343806
 (Undaan Kulon 19 Surabaya)

Lampiran 3 Hasil Estimasi Model Regresi Logistik Nominal Data *Insample* dengan Software Minitab

Nominal Logistic Regression: Y versus X1; X2; X3; X4; X5

| Step | Log-Likelihood |
|------|----------------|
| 0 | -221,159 |
| 1 | -201,718 |
| 2 | -200,249 |
| 3 | -200,195 |
| 4 | -200,195 |
| 5 | -200,195 |

Response Information

| Variable | Value | Count | |
|----------|-------|-------|-------------------|
| Y | 3 | 36 | (Reference Event) |
| | 2 | 47 | |
| | 1 | 181 | |
| | Total | 264 | |

Factor Information

| Factor | Levels | Values |
|--------|--------|--------|
| X2 | 2 | 1; 2 |
| X3 | 2 | 1; 2 |
| X4 | 2 | 1; 2 |
| X5 | 2 | 1; 2 |

Logistic Regression Table

| Predictor | Coef | SE Coef | Z | P | Odds Ratio | 95% CI Lower | Upper |
|----------------|------------|-----------|-------|-------|------------|--------------|-------|
| Logit 1: (2/3) | | | | | | | |
| Constant | 3,90639 | 1,22006 | 3,20 | 0,001 | | | |
| X1 | -0,0330188 | 0,0171436 | -1,93 | 0,054 | 0,97 | 0,94 | 1,00 |
| X2 | | | | | | | |
| 2 | 2,10860 | 0,840994 | 2,51 | 0,012 | 8,24 | 1,58 | 42,82 |
| X3 | | | | | | | |
| 2 | -0,456402 | 0,497115 | -0,92 | 0,359 | 0,63 | 0,24 | 1,68 |
| X4 | | | | | | | |
| 2 | -1,95245 | 0,688487 | -2,84 | 0,005 | 0,14 | 0,04 | 0,55 |
| X5 | | | | | | | |
| 2 | -0,456490 | 0,482259 | -0,95 | 0,344 | 0,63 | 0,25 | 1,63 |
| Logit 2: (1/3) | | | | | | | |
| Constant | 3,08736 | 1,08157 | 2,85 | 0,004 | | | |
| X1 | -0,0088865 | 0,0142237 | -0,62 | 0,532 | 0,99 | 0,96 | 1,02 |
| X2 | | | | | | | |
| 2 | 2,07276 | 0,779116 | 2,66 | 0,008 | 7,95 | 1,73 | 36,59 |
| X3 | | | | | | | |
| 2 | -1,23388 | 0,404667 | -3,05 | 0,002 | 0,29 | 0,13 | 0,64 |
| X4 | | | | | | | |
| 2 | -1,30085 | 0,641149 | -2,03 | 0,042 | 0,27 | 0,08 | 0,96 |
| X5 | | | | | | | |
| 2 | 0,571393 | 0,405883 | 1,41 | 0,159 | 1,77 | 0,80 | 3,92 |

Log-Likelihood = -200,195

Test that all slopes are zero: G = 41,929, DF = 10, P-Value = 0,000

Goodness-of-Fit Tests

| Method | Chi-Square | DF | P |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson | 402,666 | 382 | 0,224 |
| Deviance | 320,976 | 382 | 0,990 |

Lampiran 4 Program Menghitung APPER Regresi Logistik Nominal dengan Software R

```
APPER<-function(Dataset)
```

```
{
```

```
data<-as.matrix(Dataset)
```

```
y<-data[,1]
```

```
x1<-data[,2]
```

```
x2<-data[,3]
```

```
x3<-data[,4]
```

```
x4<-data[,5]
```

```
x5<-data[,6]
```

```
n<-length(y)
```

```
g1<-rep(0,n)
```

```
g2<-rep(0,n)
```

```
eg1<-rep(0,n)
```

```
eg2<-rep(0,n)
```

```
p1<-rep(0,n)
```

```
p2<-rep(0,n)
```

```
p3<-rep(0,n)
```

```
for(i in 1:n)
```

```
{
```

```
if(x2[i]==1) kx2g1<-0
```

```
else kx2g1<-2.10860
```

```
if(x3[i]==1) kx3g1<-0
```

else kx3g1<--0.456402

if(x4[i]==1) kx4g1<-0

else kx4g1<--1.95245

if(x5[i]==1) kx5g1<-0

else kx5g1<--0.456490

kx1g1<--0.0330188*(x1[i])

g1[i]<-((3.90639)+kx1g1+kx2g1+kx3g1+kx4g1+kx5g1)

eg1[i]<-exp(g1[i])

if(x2[i]==1) kx2g2<-0

else kx2g2<-2.07276

if(x3[i]==1) kx3g2<-0

else kx3g2<--1.23388

if(x4[i]==1) kx4g2<-0

else kx4g2<--1.30085

if(x5[i]==1) kx5g2<-0

else kx5g2<-0.571393

kx1g2<--0.0088865*(x1[i])

g2[i]<-((3.08736)+kx1g2+kx2g2+kx3g2+kx4g2+kx5g2)

eg2[i]<-exp(g2[i])

```

p1[i]<- ((eg2[i])/(1+eg1[i]+eg2[i]))
p2[i]<- ((eg1[i])/(1+eg1[i]+eg2[i]))
p3[i]<- ((1)/(1+eg1[i]+eg2[i]))

}

M<-cbind(p1,p2,p3)

cat("Valid jika kategori dari Y sama dengan Prediksi \n")

cat("Matriks Hasil Prediksi : \n")

Pred<-rep(0,n)
a<-rep(0,n)
Maks<-rep(0,n)
Hasil<-rep(0,n)

cat(" No \t Y\t p1 \tp2\tp3\tPrediksi\tKeterangan\n")

s<-0
t<-0

for (i in 1:n)
{
Maks[i]<-max(M[i,])
for (j in 1:3)
{
if (M[i,j]==Maks[i]) Hasil[i]<-j
Pred[i]<-Hasil[i]

}

if (y[i]==Hasil[i])

```

```
{
a[i]<-"Valid"
s<-s+1
}
else
{
a[i]<-"Tidak Valid"
t<-t+1
}
cat(i,"t",y[i],"t",p1[i],"t",p2[i],"t",p3[i],"t",Pred[i],"t",a[i],"n")
}
cat("Total Tidak Valid = ",t,"n")
cat("Persentase Tidak Valid = ", (t/n)*100," %", "n")
cat("Total Valid = ",s,"n")
cat("Persentase Valid = ", (s/n)*100," %", "n")
}
```

Lampiran 5 Output Software R Hasil Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Nominal Data *In sample*

Valid jika kategori dari Y sama dengan Prediksi

Matriks Hasil Prediksi :

| No | Y | p1 | p2 | p3 | Prediksi | Keterangan |
|----|---|-----------|------------|------------|----------|-------------|
| 1 | 1 | 0.7548281 | 0.1510991 | 0.09407277 | 1 | Valid |
| 2 | 1 | 0.6064182 | 0.2420263 | 0.1515556 | 1 | Valid |
| 3 | 1 | 0.8179778 | 0.1451325 | 0.03688967 | 1 | Valid |
| 4 | 2 | 0.5816876 | 0.3761861 | 0.04212627 | 1 | Tidak Valid |
| 5 | 1 | 0.6322545 | 0.1935069 | 0.1742387 | 1 | Valid |
| 6 | 1 | 0.6763622 | 0.2101514 | 0.1134865 | 1 | Valid |
| 7 | 1 | 0.7760567 | 0.1930385 | 0.03090479 | 1 | Valid |
| 8 | 1 | 0.7268053 | 0.247409 | 0.02578569 | 1 | Valid |
| 9 | 1 | 0.8790398 | 0.1153107 | 0.00564956 | 1 | Valid |
| 10 | 1 | 0.7826156 | 0.1039425 | 0.1134419 | 1 | Valid |
| 11 | 1 | 0.6386162 | 0.2650691 | 0.09631467 | 1 | Valid |
| 12 | 1 | 0.7974064 | 0.06079565 | 0.1417979 | 1 | Valid |
| 13 | 1 | 0.3684925 | 0.3123869 | 0.3191207 | 1 | Valid |
| 14 | 1 | 0.5888476 | 0.2716292 | 0.1395232 | 1 | Valid |
| 15 | 1 | 0.7869117 | 0.09489618 | 0.1181921 | 1 | Valid |
| 16 | 1 | 0.7954081 | 0.1711817 | 0.03341015 | 1 | Valid |
| 17 | 3 | 0.6444301 | 0.1665776 | 0.1889922 | 1 | Tidak Valid |
| 18 | 3 | 0.3885685 | 0.113917 | 0.4975144 | 3 | Valid |
| 19 | 1 | 0.7848629 | 0.09932935 | 0.1158077 | 1 | Valid |
| 20 | 2 | 0.5580607 | 0.3198745 | 0.1220649 | 1 | Tidak Valid |
| 21 | 1 | 0.5604135 | 0.1580983 | 0.2814882 | 1 | Valid |
| 22 | 1 | 0.7975867 | 0.05013332 | 0.15228 | 1 | Valid |
| 23 | 1 | 0.4964489 | 0.472363 | 0.03118804 | 1 | Valid |
| 24 | 3 | 0.5593697 | 0.08029028 | 0.36034 | 1 | Tidak Valid |
| 25 | 1 | 0.827063 | 0.1596158 | 0.01332123 | 1 | Valid |
| 26 | 1 | 0.7887669 | 0.09063801 | 0.1205951 | 1 | Valid |
| 27 | 1 | 0.7682318 | 0.12988 | 0.1018881 | 1 | Valid |
| 28 | 1 | 0.6486642 | 0.1559621 | 0.1953737 | 1 | Valid |
| 29 | 3 | 0.7096513 | 0.2660508 | 0.02429787 | 1 | Tidak Valid |
| 30 | 1 | 0.7837644 | 0.1016131 | 0.1146225 | 1 | Valid |
| 31 | 3 | 0.3934471 | 0.1656591 | 0.4408938 | 3 | Valid |
| 32 | 1 | 0.7977797 | 0.05391047 | 0.1483098 | 1 | Valid |
| 33 | 1 | 0.4291587 | 0.4520838 | 0.1187574 | 2 | Tidak Valid |
| 34 | 1 | 0.778444 | 0.1663276 | 0.05522839 | 1 | Valid |
| 35 | 1 | 0.6489407 | 0.2505432 | 0.1005161 | 1 | Valid |
| 36 | 1 | 0.7887669 | 0.09063801 | 0.1205951 | 1 | Valid |
| 37 | 1 | 0.7957278 | 0.07011976 | 0.1341524 | 1 | Valid |
| 38 | 1 | 0.3919201 | 0.1953845 | 0.4126954 | 3 | Tidak Valid |
| 39 | 3 | 0.5649067 | 0.1222108 | 0.3128825 | 1 | Tidak Valid |

| | | | | | | |
|----|---|-----------|------------|------------|---|-------------|
| 40 | 2 | 0.6302471 | 0.1976041 | 0.1721488 | 1 | Tidak Valid |
| 41 | 3 | 0.5559429 | 0.1769504 | 0.2671068 | 1 | Tidak Valid |
| 42 | 1 | 0.7919159 | 0.08262636 | 0.1254578 | 1 | Valid |
| 43 | 2 | 0.5648636 | 0.1109569 | 0.3241795 | 1 | Tidak Valid |
| 44 | 2 | 0.7332536 | 0.1823865 | 0.08435986 | 1 | Tidak Valid |
| 45 | 3 | 0.5649067 | 0.1222108 | 0.3128825 | 1 | Tidak Valid |
| 46 | 1 | 0.5611188 | 0.154523 | 0.2843582 | 1 | Valid |
| 47 | 2 | 0.559646 | 0.1617382 | 0.2786157 | 1 | Tidak Valid |
| 48 | 1 | 0.5484292 | 0.2017554 | 0.2498154 | 1 | Valid |
| 49 | 1 | 0.7341098 | 0.2199001 | 0.04599017 | 1 | Valid |
| 50 | 1 | 0.6489407 | 0.2505432 | 0.1005161 | 1 | Valid |
| 51 | 2 | 0.7267956 | 0.2284745 | 0.04472986 | 1 | Tidak Valid |
| 52 | 2 | 0.788942 | 0.1530594 | 0.0579986 | 1 | Tidak Valid |
| 53 | 2 | 0.5697166 | 0.3564076 | 0.07387581 | 1 | Tidak Valid |
| 54 | 2 | 0.7359906 | 0.2487433 | 0.01526617 | 1 | Tidak Valid |
| 55 | 1 | 0.7583028 | 0.2128119 | 0.02888538 | 1 | Valid |
| 56 | 1 | 0.7953096 | 0.07179474 | 0.1328957 | 1 | Valid |
| 57 | 3 | 0.7358997 | 0.1786803 | 0.08542001 | 1 | Tidak Valid |
| 58 | 1 | 0.6142859 | 0.2280443 | 0.1576697 | 1 | Valid |
| 59 | 1 | 0.8050982 | 0.1319168 | 0.06298495 | 1 | Valid |
| 60 | 1 | 0.797776 | 0.05522702 | 0.146997 | 1 | Valid |
| 61 | 3 | 0.5514679 | 0.06370294 | 0.3848292 | 1 | Tidak Valid |
| 62 | 1 | 0.5649528 | 0.1136851 | 0.3213621 | 1 | Valid |
| 63 | 1 | 0.7859119 | 0.09709058 | 0.1169976 | 1 | Valid |
| 64 | 1 | 0.7788616 | 0.1112107 | 0.1099277 | 1 | Valid |
| 65 | 3 | 0.5642939 | 0.1031038 | 0.3326024 | 1 | Tidak Valid |
| 66 | 2 | 0.5430596 | 0.3933984 | 0.06354194 | 1 | Tidak Valid |
| 67 | 1 | 0.7469356 | 0.2253606 | 0.02770388 | 1 | Valid |
| 68 | 1 | 0.5647235 | 0.1082845 | 0.326992 | 1 | Valid |
| 69 | 1 | 0.8988353 | 0.08209583 | 0.01906891 | 1 | Valid |
| 70 | 1 | 0.7972227 | 0.06226628 | 0.140511 | 1 | Valid |
| 71 | 3 | 0.3884192 | 0.2238085 | 0.3877723 | 1 | Tidak Valid |
| 72 | 2 | 0.6999407 | 0.2270312 | 0.07302809 | 1 | Tidak Valid |
| 73 | 2 | 0.6486642 | 0.1559621 | 0.1953737 | 1 | Tidak Valid |
| 74 | 2 | 0.7160429 | 0.2058546 | 0.07810243 | 1 | Tidak Valid |
| 75 | 2 | 0.6201317 | 0.2904061 | 0.08946221 | 1 | Tidak Valid |
| 76 | 2 | 0.5381907 | 0.3993942 | 0.06241511 | 1 | Tidak Valid |
| 77 | 2 | 0.8433183 | 0.1147437 | 0.041938 | 1 | Tidak Valid |
| 78 | 2 | 0.7669949 | 0.1804893 | 0.0525158 | 1 | Tidak Valid |
| 79 | 1 | 0.6302471 | 0.1976041 | 0.1721488 | 1 | Valid |
| 80 | 2 | 0.7402802 | 0.2442276 | 0.01549221 | 1 | Tidak Valid |
| 81 | 1 | 0.7878632 | 0.09274554 | 0.1193913 | 1 | Valid |
| 82 | 2 | 0.3934471 | 0.1656591 | 0.4408938 | 3 | Tidak Valid |
| 83 | 1 | 0.6483536 | 0.2569117 | 0.09473464 | 1 | Valid |
| 84 | 1 | 0.5647235 | 0.1082845 | 0.326992 | 1 | Valid |
| 85 | 1 | 0.8179778 | 0.1451325 | 0.03688967 | 1 | Valid |

| | | | | | | |
|-----|---|-----------|------------|------------|---|-------------|
| 86 | 1 | 0.8473606 | 0.1381153 | 0.01452411 | 1 | Valid |
| 87 | 1 | 0.3584365 | 0.5555225 | 0.08604097 | 2 | Tidak Valid |
| 88 | 1 | 0.7932196 | 0.07886275 | 0.1279177 | 1 | Valid |
| 89 | 1 | 0.7970013 | 0.06376947 | 0.1392292 | 1 | Valid |
| 90 | 1 | 0.7728396 | 0.1732955 | 0.05386487 | 1 | Valid |
| 91 | 1 | 0.5642939 | 0.1031038 | 0.3326024 | 1 | Valid |
| 92 | 1 | 0.714526 | 0.2619816 | 0.02349234 | 1 | Valid |
| 93 | 1 | 0.7869117 | 0.09489618 | 0.1181921 | 1 | Valid |
| 94 | 1 | 0.818573 | 0.1132778 | 0.06814921 | 1 | Valid |
| 95 | 1 | 0.7545767 | 0.195562 | 0.04986129 | 1 | Valid |
| 96 | 1 | 0.818573 | 0.1132778 | 0.06814921 | 1 | Valid |
| 97 | 1 | 0.7775057 | 0.1137288 | 0.1087655 | 1 | Valid |
| 98 | 1 | 0.6511681 | 0.1491871 | 0.1996448 | 1 | Valid |
| 99 | 2 | 0.7964433 | 0.06687591 | 0.1366808 | 1 | Tidak Valid |
| 100 | 1 | 0.7943492 | 0.07525389 | 0.1303969 | 1 | Valid |
| 101 | 1 | 0.66809 | 0.3118121 | 0.02009785 | 1 | Valid |
| 102 | 1 | 0.563737 | 0.137598 | 0.298665 | 1 | Valid |
| 103 | 1 | 0.3904314 | 0.2092565 | 0.4003122 | 3 | Tidak Valid |
| 104 | 1 | 0.7480004 | 0.2034436 | 0.04855603 | 1 | Valid |
| 105 | 1 | 0.4163279 | 0.4714961 | 0.1121761 | 2 | Tidak Valid |
| 106 | 3 | 0.7977373 | 0.05657324 | 0.1456895 | 1 | Tidak Valid |
| 107 | 1 | 0.7970013 | 0.06376947 | 0.1392292 | 1 | Valid |
| 108 | 3 | 0.3858714 | 0.2390342 | 0.3750944 | 1 | Tidak Valid |
| 109 | 3 | 0.5569648 | 0.1730488 | 0.2699864 | 1 | Tidak Valid |
| 110 | 2 | 0.7957278 | 0.07011976 | 0.1341524 | 1 | Tidak Valid |
| 111 | 2 | 0.6825836 | 0.2963278 | 0.02108864 | 1 | Tidak Valid |
| 112 | 2 | 0.6322545 | 0.1935069 | 0.1742387 | 1 | Tidak Valid |
| 113 | 2 | 0.5640839 | 0.1343998 | 0.3015163 | 1 | Tidak Valid |
| 114 | 1 | 0.7964433 | 0.06687591 | 0.1366808 | 1 | Valid |
| 115 | 1 | 0.7526767 | 0.1543486 | 0.09297473 | 1 | Valid |
| 116 | 1 | 0.571371 | 0.3581131 | 0.07051594 | 1 | Valid |
| 117 | 1 | 0.5824559 | 0.2819665 | 0.1355776 | 1 | Valid |
| 118 | 3 | 0.5645333 | 0.105667 | 0.3297997 | 1 | Tidak Valid |
| 119 | 3 | 0.7938058 | 0.07703929 | 0.1291549 | 1 | Tidak Valid |
| 120 | 1 | 0.6082998 | 0.3062535 | 0.0854467 | 1 | Valid |
| 121 | 1 | 0.7961055 | 0.06848036 | 0.1354141 | 1 | Valid |
| 122 | 1 | 0.7972227 | 0.06226628 | 0.140511 | 1 | Valid |
| 123 | 1 | 0.6448475 | 0.2617638 | 0.09338875 | 1 | Valid |
| 124 | 3 | 0.7411781 | 0.2115563 | 0.04726561 | 1 | Tidak Valid |
| 125 | 1 | 0.6951091 | 0.2650468 | 0.03984404 | 1 | Valid |
| 126 | 3 | 0.3849014 | 0.2442572 | 0.3708413 | 1 | Tidak Valid |
| 127 | 1 | 0.8126737 | 0.1513215 | 0.03600483 | 1 | Valid |
| 128 | 1 | 0.5617329 | 0.3143023 | 0.1239648 | 1 | Valid |
| 129 | 1 | 0.719071 | 0.2017962 | 0.07913282 | 1 | Valid |
| 130 | 3 | 0.6396106 | 0.1777453 | 0.1826441 | 1 | Tidak Valid |
| 131 | 1 | 0.892008 | 0.0897288 | 0.01826321 | 1 | Valid |

| | | | | | | |
|-----|---|-----------|------------|-------------|---|-------------|
| 132 | 1 | 0.6900395 | 0.2968645 | 0.01309599 | 1 | Valid |
| 133 | 2 | 0.6563445 | 0.1332808 | 0.2103747 | 1 | Tidak Valid |
| 134 | 1 | 0.8437083 | 0.1514608 | 0.004830886 | 1 | Valid |
| 135 | 1 | 0.7848629 | 0.09932935 | 0.1158077 | 1 | Valid |
| 136 | 3 | 0.3926291 | 0.1865151 | 0.4208558 | 3 | Valid |
| 137 | 1 | 0.6486642 | 0.1559621 | 0.1953737 | 1 | Valid |
| 138 | 3 | 0.7970013 | 0.06376947 | 0.1392292 | 1 | Tidak Valid |
| 139 | 1 | 0.653422 | 0.1426497 | 0.2039282 | 1 | Valid |
| 140 | 1 | 0.6008316 | 0.2516542 | 0.1475142 | 1 | Valid |
| 141 | 1 | 0.8406343 | 0.154595 | 0.004770701 | 1 | Valid |
| 142 | 1 | 0.5758028 | 0.2925293 | 0.1316679 | 1 | Valid |
| 143 | 1 | 0.7756717 | 0.1697835 | 0.05454483 | 1 | Valid |
| 144 | 1 | 0.7848629 | 0.09932935 | 0.1158077 | 1 | Valid |
| 145 | 3 | 0.601595 | 0.3532605 | 0.0451445 | 1 | Tidak Valid |
| 146 | 1 | 0.7801648 | 0.1087407 | 0.1110945 | 1 | Valid |
| 147 | 3 | 0.7972929 | 0.04775352 | 0.1549536 | 1 | Tidak Valid |
| 148 | 3 | 0.38763 | 0.2288093 | 0.3835607 | 1 | Tidak Valid |
| 149 | 1 | 0.7878632 | 0.09274554 | 0.1193913 | 1 | Valid |
| 150 | 1 | 0.6955216 | 0.1873243 | 0.117154 | 1 | Valid |
| 151 | 3 | 0.7970013 | 0.06376947 | 0.1392292 | 1 | Tidak Valid |
| 152 | 1 | 0.6999407 | 0.2270312 | 0.07302809 | 1 | Valid |
| 153 | 2 | 0.5430596 | 0.3933984 | 0.06354194 | 1 | Tidak Valid |
| 154 | 1 | 0.7919159 | 0.08262636 | 0.1254578 | 1 | Valid |
| 155 | 1 | 0.8126737 | 0.1513215 | 0.03600483 | 1 | Valid |
| 156 | 1 | 0.7628376 | 0.1386512 | 0.09851115 | 1 | Valid |
| 157 | 1 | 0.7964433 | 0.06687591 | 0.1366808 | 1 | Valid |
| 158 | 1 | 0.7746336 | 0.1189116 | 0.1064548 | 1 | Valid |
| 159 | 1 | 0.639107 | 0.3093999 | 0.0514931 | 1 | Valid |
| 160 | 1 | 0.7975531 | 0.05935698 | 0.1430899 | 1 | Valid |
| 161 | 1 | 0.563737 | 0.137598 | 0.298665 | 1 | Valid |
| 162 | 1 | 0.7859119 | 0.09709058 | 0.1169976 | 1 | Valid |
| 163 | 1 | 0.797776 | 0.05522702 | 0.146997 | 1 | Valid |
| 164 | 1 | 0.6851507 | 0.3019611 | 0.01288816 | 1 | Valid |
| 165 | 2 | 0.7957171 | 0.2002598 | 0.004023112 | 1 | Tidak Valid |
| 166 | 1 | 0.8013919 | 0.164343 | 0.03426511 | 1 | Valid |
| 167 | 1 | 0.6281718 | 0.2017642 | 0.170064 | 1 | Valid |
| 168 | 1 | 0.6444301 | 0.1665776 | 0.1889922 | 1 | Valid |
| 169 | 1 | 0.7878632 | 0.09274554 | 0.1193913 | 1 | Valid |
| 170 | 1 | 0.8412726 | 0.1172613 | 0.04146614 | 1 | Valid |
| 171 | 2 | 0.6455641 | 0.2553275 | 0.09910843 | 1 | Tidak Valid |
| 172 | 2 | 0.6886907 | 0.249577 | 0.06173224 | 1 | Tidak Valid |
| 173 | 1 | 0.6511681 | 0.1491871 | 0.1996448 | 1 | Valid |
| 174 | 2 | 0.7715438 | 0.1242938 | 0.1041623 | 1 | Tidak Valid |
| 175 | 2 | 0.8279293 | 0.1333811 | 0.03868958 | 1 | Tidak Valid |
| 176 | 1 | 0.7226033 | 0.2519869 | 0.0254098 | 1 | Valid |
| 177 | 2 | 0.6817253 | 0.2018372 | 0.1164375 | 1 | Tidak Valid |

| | | | | | | |
|-----|---|-----------|------------|------------|---|-------------|
| 178 | 1 | 0.8099381 | 0.1544958 | 0.03556617 | 1 | Valid |
| 179 | 2 | 0.6444301 | 0.1665776 | 0.1889922 | 1 | Tidak Valid |
| 180 | 1 | 0.7891924 | 0.1782425 | 0.03256511 | 1 | Valid |
| 181 | 2 | 0.594974 | 0.2615233 | 0.1435027 | 1 | Tidak Valid |
| 182 | 1 | 0.6360666 | 0.1855009 | 0.1784325 | 1 | Valid |
| 183 | 1 | 0.5604135 | 0.1580983 | 0.2814882 | 1 | Valid |
| 184 | 1 | 0.6207593 | 0.3309725 | 0.04826822 | 1 | Valid |
| 185 | 1 | 0.3909851 | 0.2045568 | 0.4044582 | 3 | Tidak Valid |
| 186 | 3 | 0.3914811 | 0.1999328 | 0.4085861 | 3 | Valid |
| 187 | 1 | 0.7760966 | 0.1162956 | 0.1076078 | 1 | Valid |
| 188 | 2 | 0.3854552 | 0.5942726 | 0.02027217 | 2 | Valid |
| 189 | 3 | 0.7469356 | 0.2253606 | 0.02770388 | 1 | Tidak Valid |
| 190 | 1 | 0.8153535 | 0.1482005 | 0.036446 | 1 | Valid |
| 191 | 2 | 0.6378719 | 0.1815919 | 0.1805362 | 1 | Tidak Valid |
| 192 | 2 | 0.7504646 | 0.157654 | 0.09188135 | 1 | Tidak Valid |
| 193 | 2 | 0.6057942 | 0.376995 | 0.01721083 | 1 | Tidak Valid |
| 194 | 2 | 0.7007326 | 0.2756975 | 0.02356985 | 1 | Tidak Valid |
| 195 | 2 | 0.3849014 | 0.2442572 | 0.3708413 | 1 | Tidak Valid |
| 196 | 1 | 0.5570699 | 0.07437589 | 0.3685542 | 1 | Valid |
| 197 | 1 | 0.6495592 | 0.3389591 | 0.01148175 | 1 | Valid |
| 198 | 1 | 0.7869117 | 0.09489618 | 0.1181921 | 1 | Valid |
| 199 | 1 | 0.7938415 | 0.1467532 | 0.05940526 | 1 | Valid |
| 200 | 1 | 0.9004446 | 0.08028187 | 0.01927357 | 1 | Valid |
| 201 | 1 | 0.7007326 | 0.2756975 | 0.02356985 | 1 | Valid |
| 202 | 1 | 0.8825529 | 0.1001628 | 0.01728432 | 1 | Valid |
| 203 | 1 | 0.8545735 | 0.1006013 | 0.04482516 | 1 | Valid |
| 204 | 1 | 0.7961055 | 0.06848036 | 0.1354141 | 1 | Valid |
| 205 | 1 | 0.7859119 | 0.09709058 | 0.1169976 | 1 | Valid |
| 206 | 1 | 0.7746336 | 0.1189116 | 0.1064548 | 1 | Valid |
| 207 | 1 | 0.7775057 | 0.1137288 | 0.1087655 | 1 | Valid |
| 208 | 1 | 0.7896234 | 0.08857296 | 0.1218037 | 1 | Valid |
| 209 | 1 | 0.7609238 | 0.1416816 | 0.09739464 | 1 | Valid |
| 210 | 1 | 0.794882 | 0.03925057 | 0.1658675 | 1 | Valid |
| 211 | 1 | 0.8279293 | 0.1333811 | 0.03868958 | 1 | Valid |
| 212 | 1 | 0.7961055 | 0.06848036 | 0.1354141 | 1 | Valid |
| 213 | 1 | 0.5917012 | 0.3280862 | 0.08021261 | 1 | Valid |
| 214 | 3 | 0.7358997 | 0.1786803 | 0.08542001 | 1 | Tidak Valid |
| 215 | 1 | 0.7545767 | 0.195562 | 0.04986129 | 1 | Valid |
| 216 | 1 | 0.7545732 | 0.2169377 | 0.02848902 | 1 | Valid |
| 217 | 1 | 0.7896234 | 0.08857296 | 0.1218037 | 1 | Valid |
| 218 | 1 | 0.6802113 | 0.3071067 | 0.01268205 | 1 | Valid |
| 219 | 3 | 0.7938058 | 0.07703929 | 0.1291549 | 1 | Tidak Valid |
| 220 | 1 | 0.7974064 | 0.06079565 | 0.1417979 | 1 | Valid |
| 221 | 3 | 0.6281718 | 0.2017642 | 0.170064 | 1 | Tidak Valid |
| 222 | 1 | 0.3849014 | 0.2442572 | 0.3708413 | 1 | Valid |
| 223 | 1 | 0.7975531 | 0.05935698 | 0.1430899 | 1 | Valid |

| | | | | | | |
|-----|---|-----------|------------|------------|---|-------------|
| 224 | 1 | 0.9181256 | 0.05981578 | 0.02205865 | 1 | Valid |
| 225 | 1 | 0.3804114 | 0.2658726 | 0.353716 | 1 | Valid |
| 226 | 3 | 0.7801648 | 0.1087407 | 0.11110945 | 1 | Tidak Valid |
| 227 | 3 | 0.559646 | 0.1617382 | 0.2786157 | 1 | Tidak Valid |
| 228 | 2 | 0.5649067 | 0.1222108 | 0.3128825 | 1 | Tidak Valid |
| 229 | 2 | 0.6790769 | 0.205964 | 0.114959 | 1 | Tidak Valid |
| 230 | 1 | 0.8825529 | 0.1001628 | 0.01728432 | 1 | Valid |
| 231 | 1 | 0.7358997 | 0.1786803 | 0.08542001 | 1 | Valid |
| 232 | 3 | 0.5888476 | 0.2716292 | 0.1395232 | 1 | Tidak Valid |
| 233 | 1 | 0.7304834 | 0.2241585 | 0.04535811 | 1 | Valid |
| 234 | 1 | 0.53999 | 0.4235872 | 0.03642286 | 1 | Valid |
| 235 | 1 | 0.6771023 | 0.2638009 | 0.05909681 | 1 | Valid |
| 236 | 1 | 0.5623458 | 0.147564 | 0.2900902 | 1 | Valid |
| 237 | 1 | 0.5498482 | 0.1974544 | 0.2526974 | 1 | Valid |
| 238 | 1 | 0.6554307 | 0.1363462 | 0.2082232 | 1 | Valid |
| 239 | 3 | 0.6617286 | 0.2380838 | 0.1001877 | 1 | Tidak Valid |
| 240 | 1 | 0.8864618 | 0.09586602 | 0.01767219 | 1 | Valid |
| 241 | 1 | 0.7878632 | 0.09274554 | 0.1193913 | 1 | Valid |
| 242 | 1 | 0.3816258 | 0.2603617 | 0.3580125 | 1 | Valid |
| 243 | 2 | 0.6191885 | 0.2190335 | 0.161778 | 1 | Tidak Valid |
| 244 | 1 | 0.797776 | 0.05522702 | 0.146997 | 1 | Valid |
| 245 | 1 | 0.6300393 | 0.3200924 | 0.04986829 | 1 | Valid |
| 246 | 2 | 0.4529513 | 0.5316909 | 0.01535776 | 2 | Valid |
| 247 | 2 | 0.6678187 | 0.2230761 | 0.1091052 | 1 | Tidak Valid |
| 248 | 1 | 0.7859968 | 0.1818569 | 0.03214631 | 1 | Valid |
| 249 | 2 | 0.652326 | 0.145889 | 0.201785 | 1 | Tidak Valid |
| 250 | 1 | 0.5628597 | 0.09337858 | 0.3437618 | 1 | Valid |
| 251 | 1 | 0.5642939 | 0.1031038 | 0.3326024 | 1 | Valid |
| 252 | 1 | 0.7569195 | 0.147905 | 0.09517544 | 1 | Valid |
| 253 | 1 | 0.6948768 | 0.2918177 | 0.01330551 | 1 | Valid |
| 254 | 3 | 0.7948502 | 0.07350591 | 0.1316439 | 1 | Tidak Valid |
| 255 | 1 | 0.9120039 | 0.06703676 | 0.0209593 | 1 | Valid |
| 256 | 1 | 0.7977373 | 0.05657324 | 0.1456895 | 1 | Valid |
| 257 | 1 | 0.5649902 | 0.1164697 | 0.3185401 | 1 | Valid |
| 258 | 1 | 0.7974064 | 0.06079565 | 0.1417979 | 1 | Valid |
| 259 | 1 | 0.7192367 | 0.2372784 | 0.04348489 | 1 | Valid |
| 260 | 1 | 0.7504646 | 0.157654 | 0.09188135 | 1 | Valid |
| 261 | 1 | 0.8301235 | 0.1563866 | 0.01348987 | 1 | Valid |
| 262 | 1 | 0.6378719 | 0.1815919 | 0.1805362 | 1 | Valid |
| 263 | 1 | 0.3674887 | 0.5427156 | 0.08979573 | 2 | Tidak Valid |
| 264 | 1 | 0.7746336 | 0.1189116 | 0.1064548 | 1 | Valid |

Total Tidak Valid = 84

Persentase Tidak Valid = 31.81818 %

Total Valid = 180

Persentase Valid = 68.18182 %

Lampiran 6 Output Software R Hasil Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Nominal Data *Out sample*

Valid jika kategori dari Y sama dengan Prediksi

Matriks Hasil Prediksi :

| No | Y | p1 | p2 | p3 | Prediksi | Keterangan |
|----|---|-----------|------------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 1 | 0.765583 | 0.2047314 | 0.02968565 | 1 | Valid |
| 2 | 3 | 0.5648636 | 0.1109569 | 0.3241795 | 1 | Tidak Valid |
| 3 | 1 | 0.7097944 | 0.2141486 | 0.07605702 | 1 | Valid |
| 4 | 1 | 0.7896234 | 0.08857296 | 0.1218037 | 1 | Valid |
| 5 | 2 | 0.6459059 | 0.1629782 | 0.1911159 | 1 | Tidak Valid |
| 6 | 1 | 0.5646067 | 0.1281858 | 0.3072075 | 1 | Valid |
| 7 | 2 | 0.5856847 | 0.2767693 | 0.137546 | 1 | Tidak Valid |
| 8 | 1 | 0.7869117 | 0.09489618 | 0.1181921 | 1 | Valid |
| 9 | 1 | 0.765583 | 0.2047314 | 0.02968565 | 1 | Valid |
| 10 | 1 | 0.3630255 | 0.330859 | 0.3061155 | 1 | Valid |
| 11 | 2 | 0.7911972 | 0.08456777 | 0.124235 | 1 | Tidak Valid |
| 12 | 1 | 0.7814159 | 0.1063182 | 0.1122659 | 1 | Valid |
| 13 | 1 | 0.7943492 | 0.07525389 | 0.1303969 | 1 | Valid |
| 14 | 1 | 0.6185345 | 0.2972899 | 0.08417555 | 1 | Valid |
| 15 | 1 | 0.5723798 | 0.297893 | 0.1297272 | 1 | Valid |
| 16 | 1 | 0.8375071 | 0.157782 | 0.004710904 | 1 | Valid |
| 17 | 1 | 0.7869117 | 0.09489618 | 0.1181921 | 1 | Valid |
| 18 | 3 | 0.7699474 | 0.1768641 | 0.05318853 | 1 | Tidak Valid |
| 19 | 1 | 0.7887669 | 0.09063801 | 0.1205951 | 1 | Valid |
| 20 | 3 | 0.7938058 | 0.07703929 | 0.1291549 | 1 | Tidak Valid |
| 21 | 1 | 0.6123039 | 0.3009192 | 0.08677688 | 1 | Valid |
| 22 | 2 | 0.6008316 | 0.2516542 | 0.1475142 | 1 | Tidak Valid |
| 23 | 1 | 0.7887669 | 0.09063801 | 0.1205951 | 1 | Valid |
| 24 | 2 | 0.4918721 | 0.4148 | 0.09332795 | 1 | Tidak Valid |
| 25 | 1 | 0.9035502 | 0.07676296 | 0.01968685 | 1 | Valid |
| 26 | 2 | 0.6606019 | 0.1160626 | 0.2233355 | 1 | Tidak Valid |
| 27 | 1 | 0.6735809 | 0.2143992 | 0.1120199 | 1 | Valid |
| 28 | 1 | 0.6961895 | 0.2806006 | 0.02320987 | 1 | Valid |
| 29 | 2 | 0.6341942 | 0.1894725 | 0.1763333 | 1 | Tidak Valid |
| 30 | 1 | 0.7859119 | 0.09709058 | 0.1169976 | 1 | Valid |
| 31 | 1 | 0.7837644 | 0.1016131 | 0.1146225 | 1 | Valid |
| 32 | 3 | 0.6459059 | 0.1629782 | 0.1911159 | 1 | Tidak Valid |
| 33 | 3 | 0.7728396 | 0.1732955 | 0.05386487 | 1 | Tidak Valid |
| 34 | 1 | 0.7628376 | 0.1386512 | 0.09851115 | 1 | Valid |
| 35 | 1 | 0.5966847 | 0.3589354 | 0.04437989 | 1 | Valid |
| 36 | 1 | 0.7101294 | 0.2667294 | 0.02314123 | 1 | Valid |
| 37 | 1 | 0.8042975 | 0.1610062 | 0.03469631 | 1 | Valid |
| 38 | 1 | 0.7639817 | 0.1841716 | 0.0518467 | 1 | Valid |
| 39 | 1 | 0.7957278 | 0.07011976 | 0.1341524 | 1 | Valid |
| 40 | 1 | 0.7970013 | 0.06376947 | 0.1392292 | 1 | Valid |

| | | | | | | |
|----|---|-----------|-----------|-------------|---|-------------|
| 41 | 2 | 0.8013919 | 0.164343 | 0.03426511 | 1 | Tidak Valid |
| 42 | 1 | 0.3867809 | 0.2338847 | 0.3793344 | 1 | Valid |
| 43 | 2 | 0.7390604 | 0.2340107 | 0.0269289 | 1 | Tidak Valid |
| 44 | 1 | 0.7316441 | 0.2533142 | 0.01504175 | 1 | Valid |
| 45 | 1 | 0.3926291 | 0.1865151 | 0.4208558 | 3 | Tidak Valid |
| 46 | 2 | 0.4498476 | 0.4200141 | 0.1301383 | 1 | Tidak Valid |
| 47 | 3 | 0.6600349 | 0.1187955 | 0.2211696 | 1 | Tidak Valid |
| 48 | 2 | 0.6790769 | 0.205964 | 0.114959 | 1 | Tidak Valid |
| 49 | 1 | 0.6281718 | 0.2017642 | 0.170064 | 1 | Valid |
| 50 | 2 | 0.8742068 | 0.1092703 | 0.01652298 | 1 | Tidak Valid |
| 51 | 1 | 0.8763608 | 0.1069277 | 0.01671154 | 1 | Valid |
| 52 | 3 | 0.5640839 | 0.1343998 | 0.3015163 | 1 | Tidak Valid |
| 53 | 2 | 0.6201317 | 0.2904061 | 0.08946221 | 1 | Tidak Valid |
| 54 | 2 | 0.8126737 | 0.1513215 | 0.03600483 | 1 | Tidak Valid |
| 55 | 2 | 0.7052201 | 0.2708474 | 0.02393252 | 1 | Tidak Valid |
| 56 | 2 | 0.5649067 | 0.1222108 | 0.3128825 | 1 | Tidak Valid |
| 57 | 2 | 0.8310919 | 0.1643157 | 0.004592467 | 1 | Tidak Valid |
| 58 | 2 | 0.6428893 | 0.1702384 | 0.1868723 | 1 | Tidak Valid |
| 59 | 1 | 0.8412726 | 0.1172613 | 0.04146614 | 1 | Valid |
| 60 | 1 | 0.5759261 | 0.3523613 | 0.07171256 | 1 | Valid |
| 61 | 2 | 0.6302471 | 0.1976041 | 0.1721488 | 1 | Tidak Valid |
| 62 | 2 | 0.8453145 | 0.112273 | 0.04241251 | 1 | Tidak Valid |
| 63 | 1 | 0.6302471 | 0.1976041 | 0.1721488 | 1 | Valid |
| 64 | 2 | 0.6167715 | 0.2235077 | 0.1597208 | 1 | Tidak Valid |
| 65 | 1 | 0.5642939 | 0.1031038 | 0.3326024 | 1 | Valid |
| 66 | 1 | 0.3899533 | 0.5104325 | 0.09961417 | 2 | Tidak Valid |

Total Tidak Valid = 30

Persentase Tidak Valid = 45.45455 %

Total Valid = 36

Persentase Valid = 54.54545 %