

Pengaruh Analisis Diskriminan Terhadap Data Penjualan Ikan

Mochamad Rasyid Aditya Putra¹, Mubadi'ul Fitriyani², Kezia Eunike Darmawan³,
Berlianti Alisa Dewi⁴, Dita Amelia⁵, M. Fariz Fadillah Mardianto⁶, Elly Ana⁷

¹Universitas Airlangga, mochamad.rasyid.aditya.putra-2021@fst.unair.ac.id

²Universitas Airlangga, mubadiul.fitriyani-2021@fst.unair.ac.id

³Universitas Airlangga, kezia.unike.darmawan-2021@fst.unair.ac.id

⁴Universitas Airlangga, berlianti.alisa.dewi-2021@fst.unair.ac.id

⁵Universitas Airlangga, dita.amelia@fst.unair.ac.id

⁶Universitas Airlangga, m.fariz.fadillah.m@fst.unair.ac.id

⁷Universitas Airlangga, elly-a@fst.unair.ac.id

DOI 10.31102/zeta.2023.8.1.30-38

ABSTRACT

The ocean is very vast compared to the land on our earth. Land is not the only one inhabited by living things, but waters as well. The waters are divided into three, namely freshwater, seawater, and brackish water. The number of groups and types of fish that exist makes us have to group them by groups to be able to distinguish them. Fishes are grouped by criterias such as habitat, shape, anatomy, to size. Quoting from the data obtained from Kaggle, there are types of fish that have characteristics that almost resemble other types. The types of fish observed in the data are bream, parkki fish, pearch fish, smelt, whitefish, pike, and roach fish. Discriminant analysis is carried out to classify fishes that have not been appointed to a certain group because of their similarities in physical shape to other types of fish and appoint them to a group category. This is done to avoid loss in the sale of fish markets. In the results of the analysis with Wilk's Lambda test, it was found that each type of fish had significant differences and the five discriminant functions could significantly distinguish the seven target group categories.

Keywords: *fish, fish market, discriminant analysis, discriminant function, classification*

ABSTRAK

Lautan memiliki lebar yang sangat luas dibanding daratan yang ada di bumi kita. Tidak hanya daratan saja yang dihabitasi oleh makhluk hidup, tetapi perairan juga. Peraian sendiri dibagi menjadi berbagai macam yaitu air tawar, air laut, dan air payau. Banyaknya kelompok dan jenis ikan yang ada membuat kita harus mengelompokkannya berdasarkan kelompok untuk dapat membedakannya. Kelompok ikan didasarkan dengan berbagai macam kelompok seperti habitat, bentuk, anatomi, hingga ukurannya. Mengutip dari data yang didapatkan pada laman kaggle, terdapat jenis ikan yang memiliki bentuk hampir menyerupai satu sama lain. Jenis-jenis ikan yang disebutkan dalam data yaitu ikan bream, ikan parkki, ikan pearch, ikan smelt, ikan whitefish, ikan pike, dan juga ikan roach. Dilakukanlah analisis diskriminan untuk mengklasifikasikan ikan yang belum dapat dibedakan karena bentuk fisiknya yang hampir menyerupai ke dalam gugus/kelompok yang sudah ditentukan supaya tidak terjadi kerugian dalam penjualan pasar ikan. Pada hasil analisis dengan uji Wilk's Lambda didapatkan masing-masing jenis ikan memiliki perbedaan yang signifikan, lalu kelima fungsi diskriminan dapat secara nyata membedakan ketujuh kategori target kelompok.

Kata Kunci: *ikan, pasar ikan, analisis diskriminan, fungsi diskriminan, klasifikasi*

1. PENDAHULUAN

Manusia diberkati sang pencipta dengan kekayaan alam yang melimpah di bumi ini. Dengan keluasan ilmu manusia, mereka mampu menjelajah daratan hingga lautan yang ada di bumi ini. Diperkirakan bahwa perairan mendominasi luas permukaan bumi dengan persentase sebesar 71%, menyisakan hanya 29%. Tentunya kondisi geografis demikian menjadi salah satu penyebab besarnya keanekaragaman hayati, terutama di laut.

Lautan di bumi yang kita tinggali saat ini menyimpan banyak sekali jenis maupun varietas makhluk hidup di dalamnya. Di antara berbagai makhluk hidup yang ada di dalamnya, ikan adalah hewan yang mendominasi.

Ikan merupakan salah satu sumber daya makanan yang dimakan hampir semua orang di bumi ini. Berdasarkan ekologi atau tempat tinggalnya, ikan dibagi dalam tiga jenis, yaitu ikan air tawar, ikan air laut, dan ikan air payau. Mengonsumsi ikan sebagai menu sehari-hari memberikan banyak sekali manfaat bagi manusia karena kandungannya yang tinggi akan protein. Selain tinggi akan protein, ikan juga mengandung vitamin A, vitamin D, Thiamin, Riboflavin, dan Niacin (Tutianvia, 2017).

Akibat banyaknya jenis ikan yang terdapat dalam lautan hal itu tidak menutup kemungkinan bahwa ada berbeda jenis ikan yang memiliki ciri-ciri fisik seperti bentuk tubuh hingga warna badan yang menyerupai dengan jenis ikan lainnya. Penyerupaan fisik ikan ini dapat membuat kerugian dalam sektor perdagangan ikan karena bisa saja jenis ikan yang memiliki rupa yang sama memiliki harga yang jauh lebih murah.

Tentunya, tidak semua jenis ikan dapat dikonsumsi manusia. Oleh karena itu, para ilmuwan akhirnya mengelompokkan ikan. Ada begitu banyak cara yang dapat digunakan dalam pengelompokan, salah satunya adalah pengelompokan berdasarkan ciri-ciri melalui analisis diskriminan. Analisis ini sangat berguna supaya kita bisa membedakan sebuah kelompok populasi yang memiliki kesamaan yang hampir serupa kedalam suatu kelompok yang sama.

Dalam artikel ini, peneliti akan meneliti variabel-variabel berupa ukuran tubuh ikan dan mengelompokkan ikan-ikan yang ukuran badannya telah dicatat dalam dataset *fish market* milik Tarun Kumar berdasarkan panjang, berat, tinggi, dan lebarnya. Adapun jenis ikan yang tercatat adalah ikan Bream, Roach, Whitefish, Parkki, Perch, Pike, dan juga Smelt. Beberapa jenis ikan tersebut memiliki kesamaan fisik yang serupa, oleh dari itu kita

lakukanlah analisis untuk membedakan jenis ikan tersebut supaya kita dapat mengetahui seberapa signifikansi perbedaan yang kelompok tersebut miliki diantara kelompok lainnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah agar diketahui adakah perbedaan antara kelompok jenis ikan yang satu dengan lainnya dan diketahui fungsi diskriminan yang dapat mewakili sebagian besar dataset. Harapannya penelitian ini dapat dijadikan salah satu patokan dan referensi bagi pembaca akan bagaimana cara mengaplikasikan analisis diskriminan dalam kehidupan nyata.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bream



Gambar 1. Ilustrasi Ikan Bream

Ikan bream merupakan sebutan bagi jenis ikan. Ikan yang tergolong sebagai jenis ikan bream cenderung menuju pada jenis ikan bertubuh dalam dan sempit. Berdasarkan dataset *fish market* yang digunakan pada artikel ini jenis ikan bream memiliki berat berkisaran 617,82 gram, dengan Panjang 30,31 cm, lalu tinggi 19,04 cm, dan lebar 21,51 cm. Menurut situs *e-commerce* Tokopedia, ikan ini memiliki kisaran harga Rp 90,000 tiap 400 gramnya.

2.2 Ikan Parkki



Gambar 2. Ilustrasi Ikan Parkki

Jenis ikan parkki sesuai pada dataset *fish market* memiliki karakteristik yang panjang dibanding ikan lain dengan Panjang yang lebih dari setengah meter. Selain itu, ikan ini juga memiliki berat yang ringan. Jenis ikan ini memiliki berat sebesar 154,82 gram, dengan Panjang sebesar 18,73 cm, lalu tinggi sebesar 63,56 cm, dan lebar sebesar 23,17 cm.

2.3 Ikan Pearch



Gambar 3. Ilustrasi Ikan Pearch

Menurut Waltham pada situs liputan6, jenis ikan perch atau yang biasa lebih dikenal sebagai *climbing perch* merupakan salah satu jenis ikan jenis asli asia tenggara tepatnya Australia yang berbahaya.

Jenis ikan perch ini telah menyebar ke lautan Indonesia tepatnya lautan Papua selama empat puluh tahun terakhir. Ikan ini memiliki badan bewarna hijau zaitun dan memiliki habitat di air tawar maupun air laut. Ikan ini disebut sebagai ikan berbahaya karena menurut berita ikan ini dapat berjalan di daratan dan mampu hidup di daratan selama beberapa hari. Menurut dataset fish market ikan ini memiliki berat sekitar 382,24 gram, Panjang sekitar 25,74, tinggi sekitar 50,41 cm, dan juga lebar sekitar 29,28 cm. Menurut Tokopedia ikan ini memiliki harga pasar Rp 2,000,000 tiap 500 gramnya

2.4 Ikan Smelt



Gambar 4. Ilustrasi Ikan Smelt

Smelt adalah ikan yang hidup dalam banyak kumpulan. Penampillannya bergantung pada jenis yang dimilikinya. Kekuatannya dan ketajaman gigi yang terletak pada rahang juga bergantung kepada jenis pemangsa kecil ini. Panjang badan smelt, bergantung kepada jenis, berkisar antara 6 hingga 35 cm. Panjang maksimal bisa mencapai 350 cm. Bentuk badannya adalah fusiform, memanjang. Smelt adalah ikan yang hidup dalam kelompok besar. Ini membantunya bukan sahaja untuk berpindah semasa pemijahan, tetapi juga untuk melarikan diri dari musuh. Ikan ini tidak bertoleransi terhadap pencemaran air. Oleh karena itu, lebih suka badan air bersih untuk kehidupannya. Sehingga, di banyak wilayah air yang sudah tercemar, akan sedikit ikan Smelt yang masih ada. Ikan ini juga menyukai kedalaman, oleh itu mereka lebih suka tempat dalam tasik, sungai atau laut. Di samping itu, dengan kedalam inilah, ikan smelt mampu bersembunyi dari musuhnya.

2.5 Ikan Whitefish



Gambar 5. Ilustrasi Ikan Whitefish

Ikan Putih atau *Whitefish* (*fisheries term*) adalah istilah perikanan yang merujuk pada beberapa jenis ikan yang berdaging putih. Ikan putih hidup pada landasan laut yang hapir memiliki kesamaan dengan ikan pelagis. Bedanya ikan putih mengandung minyak hanya pada daerah liver mereka saja. Berdasarkan tempat hidupnya, ikan ini dapat dibagi menjadi dua yaitu ikan yang hidupnya tidak jauh dari landasan laut dan yang berada pada landasan laut. Whitefish merupakan ikan dari keluarga salmon, hidup di sungai-sungai Eropa dan Asia Utara. Beberapa jenis ikan putih dapat bermigrasi dari air tawar ke air asin dan sebaliknya. Menurut situs *e-commerce* Tokopedia, ikan ini memiliki kisaran harga Rp 40,000 tiap kilogramnya.

commerce Tokopedia, ikan ini memiliki kisaran harga Rp 40,000 tiap kilogramnya.

2.6 Ikan Pike



Gambar 6. Ilustrasi Ikan Pike

Ikan Pike memiliki badan yang menyerupai ikan Salmon, tetapi kepala ikan ini mirip dengan ikan Arapaima. Ikan yang memiliki nama latin *Esox lucius* ini memiliki warna kehijauan dengan bayangan kuning hingga putih di bagian perutnya. Kemudian di seluruh tubuhnya terdapat bintik-bintik terang yang membuat penampilan ikan ini semakin menarik. Separuh insang bagian bawah si Northern Pike ini tidak ditutupi sisik. Ikan Pike memiliki pori besar bersensor di bagian kepalanya dan juga di sisi bawah pada rahang bawahnya. Di habitat aslinya, Ikan Pike dapat tumbuh mencapai panjang 55 cm dengan berat 28,4 kg. Dan di habitat aslinya, yaitu daerah bumi utara, Ikan Pike pernah ditemukan paling besar dengan ukuran panjang mencapai 150 cm. Ikan yang terkenal dengan nama latinnya yaitu *Esox lucius* ini memiliki penyebaran wilayah di daerah perairan belahan bumi utara. Daerah yang dimaksud meliputi Amerika, Eropa, dan Rusia. Jika diperhatikan, penyebaran wilayah dari Northern Pike sangat luas untuk seekor ikan predator. Menurut situs *e-commerce* Tokopedia, ikan ini memiliki kisaran harga Rp 1,499,999 tiap kilogramnya.

2.7 Ikan Roach



Gambar 7. Ilustrasi Ikan Roach

Ikan Roach adalah ikan kecil, seringkali mencapai tidak lebih dari 35 sentimeter (14 inci); panjang maksimum adalah 50 cm (20 inci). Tubuhnya berwarna keperakan kebiruan dan menjadi putih di bagian perut. Siripnya berwarna merah. Jumlah sisik di sepanjang gurat sisi adalah 39–48. Spesimen muda bertubuh ramping; spesimen yang lebih tua memperoleh bentuk tubuh yang lebih tinggi dan lebih luas. Ikan Roach sering dapat dikenali dari bintik merah besar di iris di atas dan di samping pupil. Warna mata dan sirip bisa sangat pucat, namun di beberapa lingkungan. Ikan Roach biasa sangat mudah beradaptasi dan dapat ditemukan di ekosistem air tawar mana pun, mulai dari kolam kecil hingga sungai dan danau terbesar. Hal tersebut membuatnya mendapatkan makanan di kedalaman berapa pun, meskipun sumber makanan pilihannya cenderung berada di air yang lebih dangkal. Hal ini

dapat mentolerir polusi organik dan merupakan salah satu jenis terakhir yang menghilang di perairan yang tercemar. Selain itu, kondisi ini juga mentolerir air payau. Ikan Roach bertahan hidup pada suhu mendekati titik beku 4 °C (39 °F) hingga sekitar 31 °C (88 °F).

2.8 Analisis Multivariat

Dikutip dari situs Statistikian analisis multivariat merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengolah variabel dengan jumlah yang banyak dan memiliki tujuan untuk mencari pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap suatu obyek secara serentak. Data yang digunakan untuk analisis multivariat yaitu data metrik dan data non metrik.

Secara garis besar analisis multivariat dibagi menjadi enam jenis analisis yaitu regresi, regresi logistik, analisis diskriminan, analisis kojoin, analisis kanonikal, dan MANOVA. Analisis multivariat memiliki berbagai jenis teknik tertentu.

2.9 Analisis Diskriminan

Dilansir dari statistikian, analisis diskriminan merupakan teknik menganalisis data yang ana variabel terikat merupakan data kategorik atau kualitatif (ordinal atau rasio), sedangkan variabel bebasnya berupa data kuantitatif (interval atau rasio). Pada tahun 1936 analisis ini dikembangkan oleh R. A. Fisher. Analisis diskriminan memiliki pengertian metode yang dapat digunakan untuk mengetahui variabel mana yang membedakan suatu kelompok dengan kelompok lain dalam suatu populasi. Analisis diskriminan memerlukan data kuantitatif yang berjenis non metrik. Model persamaan analisis diskriminan dituliskan sebagai berikut.

$$Y_{jk} = a_1X + a_2X_{2k} + \cdots + a_bX_{nk}$$

Variabel Y merupakan skor diskriminan, a merupakan koefisien diskriminan atau bobot, dan variabel X sebagai prediktor atau variabel terikat. Variabel yang diestimasikan merupakan variabel a supaya skor diskriminan setiap kelompok dapat memungkinkan untuk berbeda.

Tujuan dari analisis diskriminan yaitu mengklasifikasikan suatu objek yang belum diketahui asal populasinya ke dalam gugus yang telah ditentukan sebelumnya. Persamaan fungsi diskriminan biasa dilakukan untuk memberi peramalan yang tepat untuk mengklasifikasikan individu kedalam kelompok berdasarkan skor dari variabel bebas yang mereka dapatkan. Asumsi yang digunakan pada analisis ini yaitu:

1. Tidak adanya multikolieritas antara variabel bebas (hubungan linear antar variabel terikat).
2. Variabel terikat mengikuti distribusi normal.
3. Adanya homogenitas varians antara kelompok data.

Analisis dilakukan dengan cara pengolahan data yang telah dipaparkan singkat sebelumnya. Hasil *output* yang dihasilkan pada analisis ini diantara lain

ada tabel *group membership*, tabel *equality of group means*, tabel uji *Box's M*, *eigenvalue*, dan tabel *canonical discriminant*. Setelah tabel-tabel tadi didapatkan, lalu dilakukannya hasil interpretasi dengan menganalisis hasil nilai yang didapatkan lalu dibandingkan dengan asumsi.

2.10 Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilakukan pada tahap awal. Adapun uji ini dilakukan dengan menggunakan teknik independent sample t-test. Menurut Priyatno (2016: 73) uji t digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dari dua kelompok sampel yang independen. Uji t-tes dilakukan dengan cara pengolahan data.

2.11 Uji Kesamaan Variansi

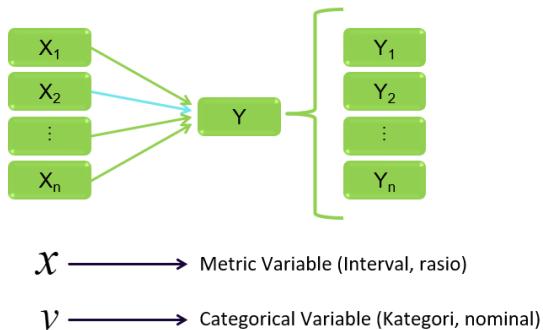
Uji kesamaan varians digunakan untuk menguji apakah sebaran data tersebut homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan variansnya. Jika dua kelompok data atau lebih mempunyai varians yang sama besarnya, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi karena datanya sudah dianggap homogen. Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kelompok data tersebut dalam distribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi pada uji statistik parametrik (misalnya uji t, Anava, Anacova) benar-benar terjadi akibat adanya perbedaan antar kelompok, bukan sebagai akibat perbedaan dalam kelompok.

3. METODE PENELITIAN

Jenis analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis diskriminan. Analisis diskriminan adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui variabel mana yang membedakan suatu kelompok dengan kelompok lain dalam suatu populasi. Pengertian lain dari analisis ini adalah salah satu metode analisis multivariat yang bertujuan untuk memisahkan beberapa kelompok data yang sudah terkelompokkan dengan cara membentuk fungsi diskriminan. Jika dianalogikan dengan regresi linier, maka analisis diskriminan merupakan kebalikannya. Pada regresi linier, variabel respon yang harus mengikuti distribusi normal dan homoskedastis, sedangkan variabel penjelasan diasumsikan fixed, artinya variabel penjelasan tidak disyaratkan mengikuti sebaran tertentu. Untuk analisis diskriminan, variabel penjelasannya seperti sudah disebutkan di atas harus mengikuti distribusi normal dan homoskedastis, sedangkan variabel responnya fixed.

Sebelum dilakukannya analisis diskriminan terdapat syarat data yang harus dipenuhi diantaranya variabel prediktor harus kuantitatif, anatar prediktor tidak boleh memiliki korelasi yang tinggi, variabel respon mengindikasikan kategori, data pada variabel prediktor harus berdistribusi normal untuk tiap kelompok, dan data harus berasal dari dua atau lebih golongan kelompok. Analisis diskriminan terbagi menhadiri dua fungsi yaitu analisis diskriminan linier

dan juga analisis diskriminan kuadrat. Analisis diskriminan linier digunakan pada saat asumsi kovarian matriks adalah sama pada semua kelompok, begitu juga sebaliknya pada analisis diskriminan kuadrat yaitu digunakan pada saat kovarian matriks tidak sama untuk semua kelompok. Berikut adalah ilustrasi variabel yang digunakan pada analisis diskriminan.



Gambar 8. Variabel Analisis Diskriminan

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini merupakan dataset ikan yang berlingkup internasional yang dibuat oleh Tarun Kumar pada situs kaggle.com. Dataset ini berisikan dengan jenis ikan yang disertai dengan variabel pelengkapnya. Jenis ikan yang ada dalam data ini memiliki jumlah sebanyak tujuh jenis diantaranya jenis ikan bream, roach, whitefish, parkki, perch, pike, dan juga smelt. Adapun variabel pelengkap yang kami gunakan dari data ini diantaranya spesies (species), berat (Weight), panjang 1 (length 1), panjang 2 (length 2), panjang 3 (length 3), tinggi (height), dan lebar (Width).

Prosedur analisis diskriminan yang digunakan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

1. Uji kesamaan rata-rata variabel

Uji kesamaan rata-rata variabel dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan dalam kelompok data yang kita uji atau tidak. Uji ini akan dilakukan dengan cara melihat signifikansi hasil yang diperoleh dari software olah data.

2. Uji kesamaan varians (Uji Box's M)

Pada uji ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan memenuhi fungsi diskriminan linier atau kuadrat dari hasil Log Determinants yang diperoleh dari perhitungan software. Jika asumsi tidak terpenuhi maka data harus dilakukan eksplorasi untuk melihat kemungkinan adanya outlier.

3. Pengklasifikasian

Pada tahap ini didapatkan hasil untuk menunjukkan ketepatan klasifikasi untuk tiap kelompok. Apabila fungsi diskriminan mempunyai prediksi yang tinggi maka fungsi diskriminan tersebut bisa digunakan untuk memprediksi data baru untuk dikelompokkan ke kelompok yang ada.

Secara ringkas, berikut langkah-langkah dalam analisis diskriminan:

1. Pengecekan adanya kemungkinan hubungan linier antara variabel penjelas. Untuk point ini, dilakukan dengan bantuan matriks korelasi (pembentukan matriks korelasi sudah difasilitasi pada analisis diskriminan). Pada output olah data, matriks korelasi bisa dilihat pada Pooled Within-Groups Matrices.

2. Uji vector rata-rata kedua kelompok

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Diharapkan dari uji ini adalah hipotesis nol ditolak, sehingga kita mempunyai informasi awal bahwa variabel yang sedang diteliti memang membedakan kedua kelompok. Pada olah data, uji ini dilakukan secara univariate (jadi yang diuji bukan berupa vektor), dengan bantuan tabel Tests of Equality of Group Means

3. Dilanjutkan pemeriksaan asumsi homoskedastisitas, dengan uji Box's M. Diharapkan dari uji ini hipotesis nol diterima ($H_0: \Sigma_1 = \Sigma_2$)

4. Pembentukan model diskriminan

a. Kriteria Fungsi Linier Fisher

- i. Pembentukan fungsi linier (dengan bantuan olah data)

Pada output olah data, koefisien untuk tiap variabel yang masuk dalam model dapat dilihat pada tabel Canonical Discriminant Function Coefficient. Tabel ini akan dihasilkan pada output apabila pilihan Function Coefficient bagian Unstandardized diaktifkan.

ii. Menghitung discriminant score

Setelah dibentuk fungsi liniernya, maka dapat dihitung skor diskriminan untuk tiap observasi dengan memasukkan nilai-nilai variabel penjelasnya.

iii. Menghitung cutting score

Kemudian nilai-nilai discriminant score tiap observasi akan dibandingkan dengan cutting score, sehingga dapat diklasifikasikan suatu observasi akan termasuk ke dalam kelompok yang mana. Penghitungan cutting score dilakukan secara manual, karena olah data tidak mengeluarkan output cutting score. Namun, kita dapat menghitung cutting score dengan bantuan tabel Function at Group Centroids dari output olah data.

iv. Penghitungan hit ratio

Setelah semua observasi diprediksi keanggotaannya, dapat dihitung hit ratio, yaitu rasio antara observasi yang tepat pengklasifikasianya dengan total seluruh observasi. Misalkan ada sebanyak n observasi, akan dibentuk fungsi linier dengan observasi sebanyak $n-1$. Observasi yang tidak disertakan dalam pembentukan fungsi linier ini akan diprediksi keanggotaannya dengan fungsi yang sudah dibentuk tadi. Proses ini akan diulang dengan kombinasi observasi yang berbeda-beda, sehingga fungsi linier yang dibentuk ada sebanyak n . Inilah yang disebut dengan metode Leave One Out.

b. Kriteria posterior probability

Aturan pengklasifikasian yang ekivalen dengan model linier Fisher adalah berdasarkan nilai peluang suatu observasi dengan karakteristik tertentu (x) berasal dari suatu kelompok. Nilai peluang ini disebut posterior probability dan bisa ditampilkan pada sheet olah data dengan mengaktifkan option probabilities of group membership pada bagian Save di kotak dialog utama.

4. HASIL PENELITIAN

Analisis diskriminan dilakukan dengan batuan software olah data untuk menentukan pengelompokan jenis ikan bream, roach, whitefish, parkki, perch, pike, dan juga smelt dengan adanya variabel pelengkap spesies (*species*), berat (*Weight*), panjang 1 (*length 1*), panjang 2 (*length 2*), panjang 3 (*length 3*), tinggi (*Height*), dan lebar (*Width*). Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

4.1. Uji Kesamaan Rata-Rata Variabel

Uji kesamaan rata-rata variabel dilakukan dengan metode Wilks' Lambda dan nilai signifikansi. Jika angka Wilks' Lambda mendekati angka 0, maka cenderung ada perbedaan dalam kelompok. Dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan dalam jenis ikan

H_1 : Ada perbedaan dalam jenis ikan

Selain itu dengan menggunakan nilai signifikansi diperoleh sebuah keputusan apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan dalam kelompok. Sebaliknya jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka ada perbedaan dalam kelompok.

Tabel 2. Output Uji Kesamaan antar Kelompok

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Weight	0.629	14.952	6	152	0.000

Length1	0.398	38.304	6	152	0.000
Length2	0.390	39.618	6	152	0.000
Length3	0.371	42.879	6	152	0.000
Height	0.243	78.846	6	152	0.000
Width	0.519	23.465	6	152	0.000

Dari hasil pengujian *Tests of Equality of Group Means*, diperoleh P-value (signifikansi) sebesar $0,000 < \alpha 5\%$, maka keputusannya Tolak H_0 . Sehingga kesimpulannya adalah untuk setiap variabel terdapat perbedaan dalam jenis ikan.

4.2. Uji Kesamaan Varians (Uji Box's M)

Uji kesamaan varians dilakukan dengan metode uji Box's M. Pada uji kesamaan varians, kita merumuskan hipotesis sebagai berikut

H_0 : Variansi sama untuk setiap kelompok

H_1 : Variansi tidak sama untuk setiap kelompok

Tabel 3. Output Uji Kesamaan Varians

Test Results

Box's M	761.655	
F	Approx.	6.922
	df1	90
	df2	3734.825
	Sig.	0.000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Log Determinants

Species	Rank	Log Determinant
Bream	5	4.125
Roach	5	1.733
Whitefish	5	-5.394
Parkki	5	-5.672
Perch	5	7.132
Pike	5	7.052
Smelt	5	-13.089
Pooled within-groups	5	7.803

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

Dari Tabel Log Determinants, terlihat adanya perbedaan antar kelompok. Kemudian untuk menguji kesamaan varian digunakan angka Box'M dengan ketentuan jika signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak, dengan hipotesis :

H_0 = varians kedua kelompok sama/homogen

H_1 = varians kedua kelompok berbeda/heterogen

Dari hasil analisis yang ada pada tabel hasil test result diperoleh P-value sebesar 0,000, maka keputusan yang diperoleh adalah Tolak H_0 . Sehingga kesimpulannya adalah variansi tidak sama/heterogen dan asumsi tidak terpenuhi, oleh karena itu perlu dilakukan eksplorasi data untuk melihat kemungkinan adanya outlier data

4.3. Pengklasifikasian

4.3.1. Hasil Eigenvalues

Tabel 4. Output Hasil Eigenvalues

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	33.207 ^a	74.8	74.8	0.985
2	9.400 ^a	21.2	96.0	0.951
3	1.204 ^a	2.7	98.7	0.739
4	0.480 ^a	1.1	99.8	0.570
5	0.107 ^a	0.2	100.0	0.310

a. First 5 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Nilai *Canonical correlation* digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara diskriminan score dengan kelompok atau besarnya variabilitas yang mampu diterangkan oleh variabel independen terhadap variabel dependen.

1. Nilai *Canonical correlation* sebesar 0,985 bila dikuadratkan adalah 0,97, artinya 97% varians dari variabel prediktor yang dapat dijelaskan dari model diskriminan pertama.
2. Nilai *Canonical correlation* sebesar 0,951 bila dikuadratkan adalah 0,90, artinya 90% varians dari variabel prediktor yang dapat dijelaskan dari model diskriminan kedua
3. Nilai *Canonical correlation* sebesar 0,739 bila dikuadratkan adalah 0,55, artinya 55% varians dari variabel prediktor yang dapat dijelaskan dari model diskriminan ketiga
4. Nilai *Canonical correlation* sebesar 0,57 bila dikuadratkan adalah 0,32, artinya 32% varians dari variabel prediktor yang dapat dijelaskan dari model diskriminan keempat
5. Nilai *Canonical correlation* sebesar 0,310 bila dikuadratkan adalah 0,09, artinya 9% varians dari variabel prediktor yang dapat dijelaskan dari model diskriminan kelima

4.3.2. Hasil Tabel Wilks' Lambda

Dari tabel Wilks' Lambda, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut

H_0 : Kelompok tidak memiliki perbedaan

H_1 : Kelompok memiliki perbedaan

Tabel 5. Output Hasil Wilks' Lambda

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1 through 5	0.001	1088.040	30	0.000
2 through 5	0.027	551.111	20	0.000
3 through 5	0.277	195.149	12	0.000
4 through 5	0.611	75.005	6	0.000
5	0.904	15.393	2	0.000

Angka signifikansi untuk 5 variabel semuanya bernilai 0,000 dengan nilai F sebesar 1088,04 pada tahap pertama, pada tahap kedua sebesar 551,111, nilai F sebesar 195,149 pada tahap ketiga, 75,005 pada tahap keempat, serta pada tahap kelima nilai F sebesar 15,393. Pada tabel diatas diperoleh semua nilai signifikansi bernilai $0,000 < \alpha 0,05$, diperoleh keputusan tolak H_0 , maka variabel masing-masing kelompok mempunyai perbedaan yang signifikan. Artinya kelima fungsi diskriminan dapat secara nyata membedakan ketujuh kategori target kelompok..

4.3.3. Hasil Struktur Matriks

Tabel 6. Output Hasil Struktur Matriks

Structure Matrix

	Function				
	1	2	3	4	5
Weight	0.053	0.174	0.269	0.276	0.904*
Length3	0.069	0.352	0.448	0.383	0.723*
Length2 ^b	0.050	0.346	0.443	0.402	0.721*
Length1	0.034	0.342	0.444	0.416	0.715*
Width	0.067	0.133	0.658	0.282	0.682*
Height	0.276	0.107	0.525	0.446	0.662*

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

*. Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

b. This variable not used in the analysis.

Structure matrix menjelaskan korelasi antara variabel independen dengan fungsi diskriminan yang terbentuk. Berdasarkan output *Structure Matrix*, diperoleh hasil bahwa variabel *Height* memiliki korelasi yang paling tinggi untuk fungsi diskriminan yang pertama, variable *Length3* tertinggi untuk fungsi kedua, variable *Width* tertinggi untuk fungsi ketiga, variable *Height* tertinggi untuk fungsi keempat, dan variable *Weight* tertinggi untuk fungsi kelima. Variabel *Length2* tidak dimasukkan dalam proses analisis diskriminan, hal ini diketahui dengan tanda "b" pada variabel tersebut

4.3.4. Hasil Fungsi diskriminan

Tabel 7. Output Hasil Fungsi Canonical
Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function				
	1	2	3	4	5
Weight	-.002	-.005	-.005	-.002	.007
Length1	-1.999	-1.151	-.226	2.156	-.252
Length3	1.744	1.615	.184	-1.810	.085
Height	1.199	-.652	-.232	.995	-.180
Width	-1.423	-.959	2.111	-1.538	.109
(Constant)	-5.814	-8.012	-4.972	-1.296	2.240

Unstandardized coefficients

Tabel 8. Output Hasil Fungsi Centroids
Functions at Group Centroids

Spesies	Function				
	1	2	3	4	5
Bream	9.976	.650	-.062	-.018	.150
Roach	-.969	-.133	.330	-1.292	-.562
Whitefish	-.162	-.355	1.280	-.961	.497
Parkki	2.401	-2.520	-1.100	1.441	-.699
Perch	-3.635	-1.591	.845	.322	.109
Pike	-4.912	8.041	-.428	.324	-.006
Smelt	-4.866	-2.703	-2.860	-.510	.335

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Dari tabel 7, diperoleh fungsi diskriminan yang terbentuk, dengan persamaan :

1. $Z_1 = -5,814 - 0,002 \text{ Weight} - 1,999 \text{ Length1} + 1,744 \text{ Length3} + 1,199 \text{ Height} - 1,423 \text{ Width}$
2. $Z_2 = -8,012 - 0,005 \text{ Weight} - 1,151 \text{ Length1} + 1,615 \text{ Length3} - 0,652 \text{ Height} - 0,959 \text{ Width}$
3. $Z_3 = -4,972 - 0,005 \text{ Weight} - 0,226 \text{ Length1} + 0,184 \text{ Length3} - 0,232 \text{ Height} + 2,111 \text{ Width}$
4. $Z_4 = -1,296 - 0,002 \text{ Weight} + 2,156 \text{ Length1} - 1,810 \text{ Length3} + 0,995 \text{ Height} - 1,538 \text{ Width}$
5. $Z_5 = 2,240 + 0,007 \text{ Weight} - 0,252 \text{ Length1} + 0,085 \text{ Length3} - 0,180 \text{ Height} + 0,109 \text{ Width}$

Berdasarkan pada table 8, terdapat 7 kelompok dengan masing-masing centroid yang berbeda.

4.3.5. Hasil Klasifikasi

Tabel 9. Output Hasil Fungsi Klasifikasi dengan Metode fisher

Classification Function Coefficients
Species

	Bream	Roach	Whitefish	Parkki	Perch	Pike	Smelt
Weight	-.115	-.097	-.096	-.090	-.087	-.130	-.056
Length1	-39.375	-19.244	-20.371	-16.984	-9.042	-17.257	-6.312
Length3	39.942	21.907	22.622	18.707	12.134	25.217	9.034
Height	13.784	-.054	.978	8.618	-.932	-8.429	-1.692
Width	-22.598	-3.564	-2.887	-13.308	.306	-9.812	-3.395
(Constant)	-179.182	-62.703	-68.354	-66.329	-45.438	-145.363	-20.841

Fisher's linear discriminant functions

Berdasarkan pada tabel 9 diatas diperoleh fungsi diskriminan untuk setiap kelompok dengan metode fisher :

1. $Z \text{ Bream} = -179,182 - 0,115 \text{ Weight} - 39,375 \text{ Length1} + 39,942 \text{ Length3} + 13,784 \text{ Height} - 22,598 \text{ Width}$
2. $Z \text{ Roach} = -62,703 - 0,097 \text{ Weight} - 19,244 \text{ Length1} + 21,907 \text{ Length3} - 0,054 \text{ Height} - 3,564 \text{ Width}$
3. $Z \text{ Whitefish} = -68,354 - 0,096 \text{ Weight} - 20,371 \text{ Length1} + 22,622 \text{ Length3} + 0,978 \text{ Height} - 2,887 \text{ Width}$
4. $Z \text{ Parkki} = -66,329 - 0,090 \text{ Weight} - 16,984 \text{ Length1} + 18,707 \text{ Length3} + 8,618 \text{ Height} - 13,308 \text{ Width}$
5. $Z \text{ Perch} = -45,438 - 0,087 \text{ Weight} - 9,042 \text{ Length1} + 12,134 \text{ Length3} - 0,932 \text{ Height} + 0,306 \text{ Width}$
6. $Z \text{ Pike} = -145,363 - 0,130 \text{ Weight} - 17,257 \text{ Length1} + 25,217 \text{ Length3} - 8,429 \text{ Height} - 9,812 \text{ Width}$
7. $Z \text{ Smelt} = -20,841 - 0,056 \text{ Weight} - 6,312 \text{ Length1} + 9,034 \text{ Length3} - 1,692 \text{ Height} - 3,395 \text{ Width}$

Tabel 10. Output Hasil Fungsi Klasifikasi
Classification Results^a

Predicted Group Membership

Original	count	Species	Bream	Roach	Whitefish	Parkki	Perch	Pike	Smelt	Total
		Bream	35	0	0	0	0	0	0	35
		Roach	0	17	3	0	0	0	0	20
		Whitefish	0	1	5	0	0	0	0	6
		Parkki	0	0	0	11	0	0	0	11
		Perch	0	0	0	0	52	0	4	56
		Pike	0	0	0	0	0	17	0	17
		Smelt	0	0	0	0	0	0	14	14
	%	Bream	100.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.0
		Roach	.0	85.0	15.0	.0	.0	.0	.0	100.0
		Whitefish	.0	16.7	83.3	.0	.0	.0	.0	100.0
		Parkki	.0	.0	.0	100.0	.0	.0	.0	100.0
		Perch	.0	.0	.0	.0	92.9	.0	7.1	100.0
		Pike	.0	.0	.0	.0	.0	100.0	.0	100.0
		Smelt	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.0	100.0

a. 95.0% of original grouped cases correctly classified

Tabel 10 menggambarkan cross tabulation antara model awal dengan pengklasifikasian model diskriminan. Berdasarkan tabel 10, fungsi diskriminan mempunyai ketepatan prediksi yang tinggi sebesar 95% yang didapat dari $[(35 + 17 + 5 + 11 + 52 + 17 + 14) / (35 + 20 + 6 + 11 + 56 + 17 + 14)]$, maka fungsi diskriminan di atas bisa digunakan untuk memprediksi data baru, apakah akan diklasifikasikan ke jenis ikan tertentu.

5. KESIMPULAN

Dari analisis diskriminan yang telah dilakukan terhadap dataset ikan internasional pada laman kaggle didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan pada jenis ikan untuk setiap variabel yang diuji menurut hasil *Tests of Equality of Group Means*.
2. Adanya perbedaan antar kelompok menurut hasil Tabel *Log Determinant*.
3. Diperoleh hasil variansi tidak sama untuk setiap kelompok menurut *Test Result*.
4. Berdasarkan hasil *Wilks' Lambda*, variabel masing-masing kelompok memiliki perbedaan yang signifikan yang berarti bahwa kelima fungsi diskriminan dapat secara nyata membedakan ketujuh kategori target kelompok.
5. Terdapat 5 fungsi determinan yang terbentuk menurut tabel Canonical Discriminant Function Coefficients
 - a. $Z1 = -5,814 - 0,002 \text{ Weight} - 1,999 \text{ Length1} + 1,744 \text{ Length3} + 1,199 \text{ Height} - 1,423 \text{ Width}$
 - b. $Z2 = -8,012 - 0,005 \text{ Weight} - 1,151 \text{ Length1} + 1,615 \text{ Length3} - 0,652 \text{ Height} - 0,959 \text{ Width}$
 - c. $Z3 = -4,972 - 0,005 \text{ Weight} - 0,226 \text{ Length1} + 0,184 \text{ Length3} - 0,232 \text{ Height} + 2,111 \text{ Width}$
 - d. $Z4 = -1,296 - 0,002 \text{ Weight} + 2,156 \text{ Length1} - 1,810 \text{ Length3} + 0,995 \text{ Height} - 1,538 \text{ Width}$
 - e. $Z5 = 2,240 + 0,007 \text{ Weight} - 0,252 \text{ Length1} + 0,085 \text{ Length3} - 0,180 \text{ Height} + 0,109 \text{ Width}$
6. Berdasarkan tabel Functions at Group Centroids, terdapat 7 kelompok dengan masing-masing centroid yang berbeda.

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, lebih ditekankan pada output hasil analisis diskriminan, sehingga hasil analisis dapat lebih baik dan valid.

DAFTAR PUSTAKA

- “Bream”. Wikipedia. Ensiklopedia Bebas. Wikipedia. Ensiklopedia Bebas. (2022). Web.22 Desember 2022. <https://id.wikipedia.org/wiki/Bream>
- Admin and Tsania (2018) *Northern pike si ikan salmon berkepala arapaima*, Nakama Aquatics. <http://nakamaaquatics.id/northern-pike-si-ikan-salmon-berkepala-arapaima/> Diakses pada tanggal 23 Desember 2022.
- Hidayat A. (2013) Interpretasi Output Analisis Diskriminan dengan OOLH DATA. Diakses pada tanggal 22 Desember 2022, <https://www.statistikian.com/2013/12/interpretasi-analisis-diskriminan-dengan-oolh-data.html>
- Hidayat A. (2014) Penjelasan tentang Analisis Multivariat dan jenisnya. Diakses pada tanggal 7 Desember 2022, <https://www.statistikian.com/2013/12/analisis-diskriminan.html>
- Hidayat A. (2016) Penjelasan tentang Analisis Multivariat dan jenisnya. Diakses pada tanggal 8 Desember 2022, <https://www.statistikian.com/2016/11/analisis-multivariat>
- Kaggle. (2022) “Fish_Dataset” <https://www.kaggle.com/datasets/tarunkumar1912/fish-dataset1>
- Keluarga Berbau (Osmeridae). Karakteristik biologis ikan smelt Dan metode penangkapannya ikan smelt. (n.d.). [https://rokit.ru/id/zima/semeistvo-koryushkovye-osmeridae-biologicheskaya-harakteristika-ryby-koryushki-i/](https://rokit.ru/id/zima/semeistvo-koryushkovye-osmeridae-biologicheskaya-harakteristika-ryby-koryushki-i) Diakses pada tanggal 23 Desember 2022.
- Keningar I. (2015) Mengenal Climbing Perch, Ikan yang Bisa Berjalan di Daratan. Diakses pada tanggal 22 Desember 2022, <https://www.liputan6.com/global/read/2248115/mengenal-climbing-perch-ikan-yang-bisa-berjalan-di-daratan>
- Maharunti U.S., Mukid M. A., Rusgiyono A. (2016) Analisis Diskriminan Fisher Populasi Ganda untuk Klasifikasi Nasabah Kredit. *Jurnal Gaussian*, 575-581
- Mark Kurlansky (1997). Cod: A Biography of the Fish That Change the World. New York: Walker. ISBN 0-8027-1326-2
- Tutianvia A. K. D. (2017) Mengenal Kandungan Gizi pada Ikan. *Artikel Bidang Usaha dan Pengembangan Komoditas DKP Prov. Jawa Tengah*.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian persyaratan analisis (Uji homogenitas dan uji normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1).