

PREDIKSI PERTUMBUHAN TUMOR KANKER PAYUDARA MENGUNAKAN MODEL REGRESI LINEAR BERBASIS MACHINE LEARNING

Noncy Nurzilla

STMIK Royal, Kisaran

Email : Noncy Nurzilla3@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Kanker payudara adalah masalah serius dunia dan penyebab utama kematian pada perempuan. Meskipun sudah banyak usaha untuk mendeteksi dan mengobati kanker payudara lebih awal, kita perlu terus mencari cara baru yang lebih canggih untuk memahami dan mengatasi penyakit ini. Pentingnya menggunakan metode yang lebih maju dalam menganalisis dan mengobati kanker payudara karena penyakit ini sangat kompleks dan bervariasi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil pengobatan yang lebih baik dan meningkatkan kesempatan hidup bagi penderita dan membandingkan 7 model yang dimasukkan dalam analisis regresi untuk mengetahui metode mana yang menghasilkan nilai lebih akurat. Penelitian ini melakukan 7 model regresi agar diperoleh hasil akurasi yang lebih baik lagi. (1) Linear Regression, (2) Support Vector Regression Linear, (3) Support Vector Regression RBF, (4) Decision Tree Regression, (5) Random Forest Regressor, (6) Gradient Boosting Regression, (7) NLP Regressor. Untuk hasil pengujiannya menggunakan 4 model yaitu Mean Absolute Error, Mean Squared Error, Root Mean Square Error, dan R2-Score. Dan hasil prediksi yang akurat berdasarkan hasil pengujian pada penelitian ini adalah metode Decision Tree Regression.

Kata Kunci: Tumor kanker payudara, regresi linier, Maching learning

ABSTRACT

Abstract: Breast cancer is a serious problem worldwide and the main cause of death in women. Although there have been many efforts to detect and treat breast cancer earlier, we need to continue to look for new, more sophisticated ways to understand and treat this disease. It is important to use more advanced methods in analyzing and treating breast cancer because this disease is very complex and varied. Therefore, the aim of this research is to obtain better treatment results and increase the chances of survival for sufferers and compare the 7 models included in the regression analysis to find out which method produces more accurate values. This research carried out 7 regression models to obtain even better accuracy results. (1) Linear Regression, (2) Support Vector Linear Regression, (3) Support Vector Regression RBF, (4) Decision Tree Regression, (5) Random Forest Regressor, (6) Gradient Boosting Regression, (7) NLP Regressor. For test results, 4 models are used, namely Mean Absolute Error, Mean Squared Error, Root Mean Square Error, and R2-Score. And the accurate prediction results based on the test results in this research are the Decision Tree Regression method.

Keywords: Breast cancer tumors, linear regression, Maching learning

PENDAHULUAN

Kanker payudara adalah salah satu masalah kesehatan global yang serius dan menjadi penyebab utama kematian pada perempuan[1]. Meskipun telah dilakukan upaya besar untuk meningkatkan deteksi dini dan efikasi pengobatan kanker payudara, terdapat kebutuhan mendesak untuk terus mengembangkan dan mengadopsi metode yang lebih canggih dalam pemahaman dan penanganan penyakit ini.

Peningkatan kecanggihan dalam metode analisis dan pendekatan terapeutik menjadi esensial guna menanggapi kompleksitas biologis dan heterogenitas kanker payudara, dengan tujuan utama mencapai hasil pengobatan yang lebih optimal dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup pasien. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini dianggap krusial untuk menyusun fondasi yang lebih kokoh dalam

pertempuran melawan kanker payudara dan untuk memberikan dampak positif pada kesehatan perempuan secara global.

Kompleksitas kanker payudara melibatkan faktor-faktor yang bersifat multifaktorial, termasuk predisposisi genetik, usia, hormon, dan faktor lingkungan[2]. Seiring bertambahnya usia, risiko kanker payudara cenderung meningkat, dan faktor-faktor seperti riwayat keluarga dengan kanker payudara atau mutasi genetik tertentu dapat memperbesar risiko tersebut. Selain itu, paparan jangka panjang terhadap hormon, pola menstruasi, serta faktor reproduksi juga dapat memainkan peran penting. Lingkungan dan gaya hidup, seperti konsumsi alkohol, obesitas, dan paparan radiasi, juga dapat berkontribusi pada peningkatan risiko. Melibatkan diri dalam pencegahan dengan mengadopsi gaya hidup sehat, rutin melakukan pemeriksaan payudara sendiri, dan menjalani pemeriksaan medis berkala, termasuk mamografi, menjadi langkah penting dalam mendeteksi dini dan mengelola kanker payudara. Dengan pemahaman yang lebih mendalam terhadap faktor-faktor penyebab kanker payudara, diharapkan upaya pencegahan, deteksi, dan pengobatan dapat ditingkatkan untuk meningkatkan kualitas hidup dan harapan hidup pasien[3].

Dari permasalahan di atas maka peneliti tertarik melakukan proses penelitian untuk mendapatkan solusi memprediksi apakah seseorang wanita kemungkinan menderita kanker payudara, yang dapat membantu masyarakat mendapat peringatan dini untuk menjaga kesehatan agar tidak menderita. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Regresi Linear. Metode regresi linear berbasis machine learning dapat membantu mengidentifikasi pola tersembunyi dan hubungan kompleks antara gejala dan penyebab kanker payudara. Pengujian pertumbuhan tumor kanker payudara nantinya akan menggunakan data yang diambil dari platform Kaggle. Berisi atribut berupa diagnosis, radius mean, texture mean, perimeter mean, area mean, smoothness mean, compactness mean, concavity mean, symmetry worst dan fractal dimension worst. Data set ini yang akan digunakan untuk memprediksi pertumbuhan tumor kanker payudara menggunakan metode regresi linear.

Penerapan metode regresi linear dalam konteks penyakit kanker payudara bertujuan untuk memahami dan menganalisis hubungan linear antara satu atau lebih variabel independen dengan risiko atau karakteristik penyakit kanker payudara[4]. Selain itu metode regresi linear merupakan sebuah metode statistik yang melakukan prediksi menggunakan pengembangan hubungan matematis antara variabel, yaitu variabel dependen (Y) dengan variabel independen (X). Variabel dependen merupakan variabel akibat atau variabel yang dipengaruhi, sedangkan variabel independen merupakan variabel sebab atau variabel yang mempengaruhi. Prediksi terhadap nilai variabel dependen dapat dilakukan jika variabel independennya diketahui. Dimana terdapat 4 variabel independen yang akan diolah yaitu variabel radius mean, texture mean, concavity worst, symmetry worst dan variabel dependennya adalah fractal dimension worst.

Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan mencari tahu cara mana yang paling tepat dengan membandingkan 7 model regresi, seperti (1) Linear Regression, (2) Support Vector Regression Linear, (3) Support Vector Regression RBF, (4) Decision Tree Regression, (5) Random Forest Regressor, (6) Gradient Boosting Regression, dan (7) NLP Regressor. juga ingin melihat mana yang memberikan hasil paling akurat dengan menggunakan 4 metode pengukuran, yaitu Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), Root Mean Square Error (RMSE), dan R²-Score.

METODE

.Metode riset mencakup langkah-langkah penting yang perlu dilakukan dalam penelitian ini guna mencapai hasil atau output yang diinginkan. Beberapa aspek metode riset antara lain:

Peralatan Riset

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini melibatkan sejumlah perangkat yang sangat penting. Pertama, digunakan komputer dengan spesifikasi yang memadai, memastikan kinerja yang optimal selama proses penelitian. Selanjutnya, perangkat lunak yang menjadi inti dari pengembangan adalah Jupyter Notebook yang terdapat dalam Anaconda Navigator, dengan bahasa pemrograman Python sebagai fondasi utamanya. Selain itu, perangkat lunak lainnya yang turut berperan dalam proses pengembangan adalah Visual Studio Code, sebuah teks editor yang memfasilitasi pengkodean dengan fitur-fitur canggih. Tak kalah pentingnya, penggunaan HTML sebagai bahasa markah digunakan untuk membangun serta mendeploy aplikasi yang dihasilkan dalam penelitian ini.

Variabel yang Terdapat dalam Riset

Dalam machine learning, Penelitian ini termasuk dalam kategori supervised learning di bidang machine learning. Ini merupakan teknik model di mana data yang diproses memiliki label atau target, dengan tujuan untuk menemukan hubungan kausalitas antara variabel bebas (variabel independen) dan variabel target (variable)Y. Oleh sebab itu, variabel yang terdapat dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen atau variabel x meliputi radius mean, texture mean, concavity worst, symmetry worst dan variabel dependennya adalah fractal dimension worst.

Data riset yang akan digunakan adalah dataset yang berasal dari kaggle.com pada tahun 2021. Pembagian data dalam penelitian ini dilakukan melalui penggunaan dua set data, yaitu data training dan data testing, dengan proporsi yang telah ditetapkan sebesar 90:10. Data training, yang terdiri dari sekitar 90% dari keseluruhan dataset, digunakan untuk melatih model, sementara data testing, yang mencakup sekitar 10% dari dataset, digunakan untuk menguji kinerja model yang telah dilatih. Algoritma yang mengadopsi rasio 90:10 telah menunjukkan kinerja unggul dengan tingkat akurasi mencapai 99,40%. Peneliti juga mempertimbangkan variasi rasio pembagian data lainnya, yaitu 80:20, 70:30, dan 60:40. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan keberagaman dalam pembagian data, dengan harapan dapat mengidentifikasi model regresi yang memberikan hasil estimasi terbaik. Dengan mempertimbangkan rasio yang lebih beragam, penelitian ini memiliki tujuan untuk memperoleh model regresi manakah yang memiliki hasil estimasi terbaik.

Regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk memahami dan mengukur hubungan antara satu variabel (variabel dependen) dengan satu atau lebih variabel lainnya (variabel independen). Tujuan utama dari analisis regresi adalah untuk memahami bagaimana perubahan dalam satu variabel dapat mempengaruhi perubahan dalam variabel lainnya. Dalam rangka proses estimasi, dilakukan penggunaan 7 model regresi dengan tujuan untuk melakukan perbandingan dan menentukan model regresi terbaik yang akan diadopsi

HASIL DAN PEMBAHASAN

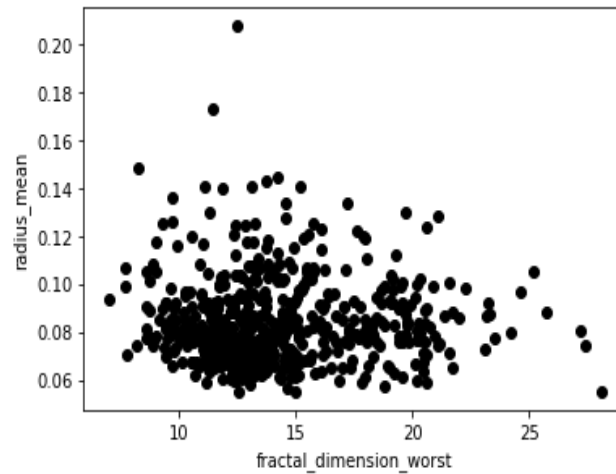
Pada penelitian ini, dilakukan visualisasi data untuk memudahkan pengamatan dan mengetahui hubungan antara variabel x dan y. Data diuji dengan 4 bentuk pembagian data dengan rasio yang berbeda dan diuji menggunakan 7 model regresi dan 4 model nilai evaluasi untuk menemukan model regresi terbaik dengan akurasi yang paling akurat untuk digunakan dalam estimasi prediksi pertumbuhan tumor kanker panyudara

Visualisasi Data

Visualisasi data bertujuan untuk memudahkan seseorang dalam mengamati dan memahami sebuah data. Terdapat berbagai model yang dapat digunakan untuk menyajikan sebuah data kedalam bentuk visualnya. Scatter plot menggunakan library yaitu matplotlib.pyplot. Pada penelitian ini visualisasi data menggunakan scatter plot yang bertujuan untuk melihat plot sebaran data dan mengamati seberapa besar hubungan pengaruh antara sumbu x dengan sumbu y. Visualisasi data disajikan dalam bentuk antar variabel x dengan variabel y dan penyajian scatter tiap variabel menggunakan warna yang berbeda agar lebih mudah dipahami dan mudah diingat. Visualisasinya data tersebut sebagai berikut ini :

Scatter Plot Radius Mean Terhadap Fractal Dimension Worst

Berikut ini tampilan visualisasi data pada *Radius Mean* sebagai sumbu y terhadap *Fractal Dimension Worst* sebagai sumbu x.

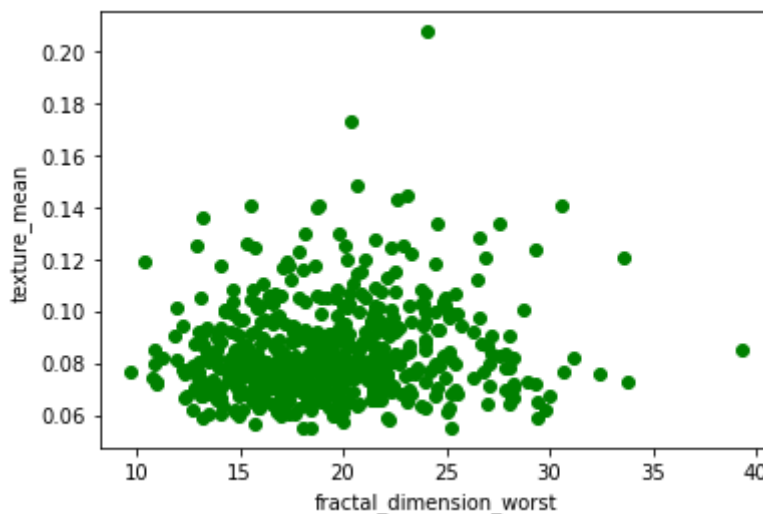


Gambar 1. Scatter Radius Mean terhadap Fractal Dimension Worst

Dalam gambar di atas, titik berwarna hitam menunjukkan plot titik sebaran Radius Mean (sumbu y). Berdasarkan gambar di atas. Hubungan yang ditunjukkan oleh gambar di atas ialah hubungan positif karena adanya peningkatan yang ditunjukkan oleh sumbu x (*Fractal Dimension Worst*) yang diikuti dengan peningkatan sumbu y (*Radius Mean*).

Scatter Plot Texture Mean Terhadap Fractal Dimension Worst

Berikut ini tampilan visualisasi data pada *Radius_Mean* sebagai sumbu y terhadap *Fractal Dimension Worst* sebagai sumbu x.

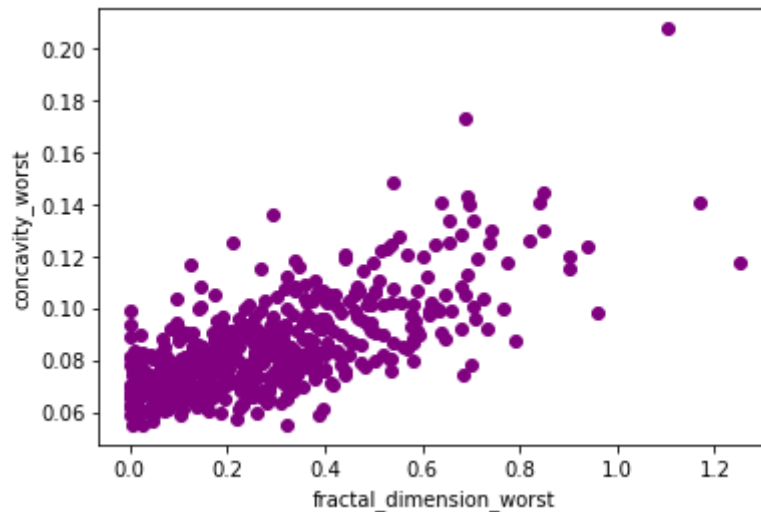


Gambar 2. Scatter Texture Mean terhadap Fractal Dimension Worst

Dari gambar di atas menampilkan visualisasi penyebaran titik antara sumbu y (Texture Mean) dan sumbu x (Fractal Dimension Worst) dalam warna hijau. Hubungan yang tergambar masih bersifat positif, menunjukkan peningkatan baik pada variabel Texture Mean maupun variabel Fractal Dimension Worst.

Scatter Plot Concavity Worst Terhadap Fractal Dimension Worst

Berikut ini tampilan visualisasi data pada *concavity worst* sebagai sumbu y terhadap *Fractal Dimension Worst* sebagai sumbu x.

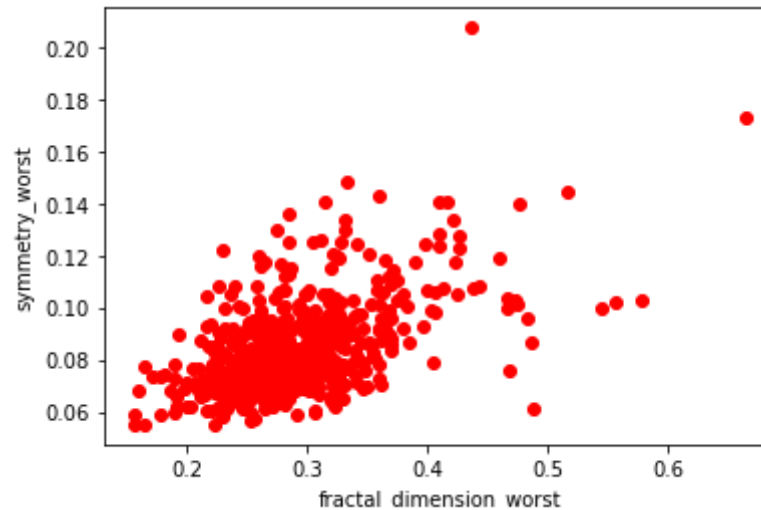


Gambar 3. Scatter Concavity Worst terhadap Fractal Dimension Worst

Scatter berwarna purple menunjukkan plot titik sebaran dari sumbu y (*concavity worst*) ke sumbu x (*Fractal Dimension Worst*). Hubungan pada gambar di atas menunjukkan hasil yang baik dari variabel *concavity worst* maupun variabel target *Fractal Dimension Worst*.

Scatter Plot Symmetry Worst Terhadap Fractal Dimension Worst

Berikut ini tampilan visualisasi data pada *symmetry worst* sebagai sumbu y terhadap *Fractal Dimension Worst* sebagai sumbu x



Gambar 4. Scatter symmetry worst terhadap Fractal Dimension Worst

Dengan menggunakan scatter plot berwarna merah, kita dapat melihat kombinasi penggunaan *symmetry worst* sumbu y dan *Fractal Dimension Worst* sumbu x. Gambar di atas menunjukkan bahwa sumbu x memiliki hubungan yang erat dengan sumbu y.

Pengujian Data dengan 7 Model Regresi

Penelitian ini menggunakan metode regresi untuk membandingkan 7 metode regresi guna mendapatkan model dengan akurasi terbaik dalam estimasi karbon dioksida dari kendaraan. Data diuji dengan empat rasio pembagian, yaitu 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40, untuk menentukan model regresi yang paling sering muncul dan memberikan estimasi terbaik. Analisis ini bertujuan untuk menemukan model regresi optimal dalam melakukan

estimasi CO2 emisi kendaraan dari dataset. Dalam pembahasan selanjutnya, penelitian ini akan diuraikan ke dalam rincian poin sebagai berikut:

Pengujian Akurasi Pada Rasio Data 90:10

Pengujian data pertama dilakukan dengan dengan rasio 90:10, dengan 90% data pelatihan dan 10% data pengujian menggunakan tujuh model regresi. Hasilnya tampak seperti di bawah ini :

Tabel 1. Pengujian Akurasi Data Rasio 90:10

MODEL	MAE	MSE	RMSE	R2-SCORE
Linear Regression	0.00944647	1.33395028	0.01154968	7.40073064
SVR-Linear	0.03293778	1.35346107	0.03678942	-1.63728712
SVR-RBF	0.03293778	1.35346107	0.03678942	-1.63728712
Decision Tree	0	0	0	1
Random Forest	0.004299	3.44989389	0.00587358	9.32777079
Gradient Boosting	0.00081399	1.06208212	0.00103057	9.97930479
MLP-Regressor	0.77101202	7.83606842	0.8852157	-1.52589743

Dari tabel di atas, metode Decision Tree Regression diakui sebagai metode terbaik di antara tujuh metode regresi lainnya. Melalui tiga model pengukuran, terlihat bahwa nilai estimasi Decision Tree Regression mencapai 0 pada MAE, 0 pada MSE, dan 0 pada RMSE, merupakan nilai terendah dibandingkan dengan metode regresi lainnya. Berdasarkan pengukuran R2-Score, Decision Tree Regression tetap menjadi metode terbaik dalam pengujian data dengan rasio 90:10, dengan hasil estimasi mencapai nilai maksimum 1. Oleh karena itu, Decision Tree Regression menunjukkan tingkat akurasi tertinggi dalam pengujian data dengan rasio 90:10.

Pengujian Akurasi Pada Rasio Data 80:20

Pengujian data kedua dilakukan dengan membagi data dengan rasio 80:20. Sebanyak 80 persen dari dataset dan 20 persen adalah data pengujian. Hasilnya ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Pengujian Akurasi Data Rasio 80:20

MODEL	MAE	MSE	RMSE	R2-SCORE
Linear Regression	0.00702985	8.25507992	0.00908575	7.93336546
SVR-Linear	0.03194591	1.24091138	0.03522657	-2.10658449
SVR-RBF	0.03194591	1.24091138	0.03522657	-2.10658449
Decision Tree	0	0	0	1
Random Forest	0.0031803	2.10107863	0.00458375	9.47400126
Gradient Boosting	0.00145815	3.34836478	0.00182985	9.91617469
MLP-Regressor	0.98906468	1.20069256	1.09576118	-3.00489787

Berdasarkan tabel di atas, metode Decision Tree Regression dinilai sebagai metode terbaik di antara tujuh metode regresi lainnya. Pada ketiga model pengukuran, terlihat bahwa nilai estimasi Decision Tree Regression mencapai 0 pada MAE, 0 pada MSE, dan 0 pada RMSE, nilai terendah dibandingkan dengan metode regresi lainnya. Dalam pengukuran menggunakan R2-Score, Decision Tree Regression tetap menjadi metode unggul dalam pengujian data dengan rasio 80:20, di mana hasil estimasinya mencapai nilai maksimum 1. Sehingga, Decision Tree Regression menunjukkan akurasi tertinggi dalam pengujian data dengan rasio 80:20.

Pengujian Akurasi Pada Rasio Data 70:30

Pengujian data kedua dilakukan dengan membagi data dengan rasio 70:30. Sebanyak 70 persen dari dataset dan 30 persen adalah data pengujian. Hasilnya ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Pengujian Akurasi Data Rasio 70:30

MODEL	MAE	MSE	RMSE	R2-SCORE
Linear Regression	0.00766066	1.08833069	0.01043231	5.81442150
SVR-Linear	0.04647627	2.42006327	0.04919414	-8.30724907
SVR-RBF	0.04647627	2.42006327	0.04919414	-8.30724907
Decision Tree	0	0	0	1

Random Forest	0.00385561	2.58182505	0.00508117	9.00706361
Gradient Boosting	0.00245322	1.03145023	0.00321162	9.60331764
MLP-Regressor	0.91728651	1.06698329	1.03294883	-4.10247918

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa metode Decision Tree Regression mendominasi tujuh metode regresi lainnya. Pada ketiga metrik pengukuran model, nilai estimasi Decision Tree Regression mencapai 0 pada MAE, 0 pada MSE, dan 0 pada RMSE, yang merupakan nilai terendah dibandingkan dengan metode regresi lainnya. R2-Score juga menunjukkan bahwa Decision Tree Regression tetap menjadi metode terbaik dalam pengujian data dengan rasio 70:30, dengan hasil estimasi mencapai nilai maksimum 1. Oleh karena itu, Decision Tree Regression memiliki akurasi tertinggi dalam pengujian data dengan rasio 70:30.

Pengujian Akurasi Pada Rasio Data 60:40

Pengujian data kedua dilakukan dengan membagi data dengan rasio 60:40. Sebanyak 60 persen dari dataset dan 40 persen adalah data pengujian. Hasilnya ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Pengujian Akurasi Data Rasio 60:40

MODEL	MAE	MSE	RMSE	R2-SCORE
Linear Regression	0.00772699	9.00271976	0.00948827	0.62709033
SVR-Linear	0.02095618	5.68347464	0.02384004	-1.35420265
SVR-RBF	0.02095618	5.68347464	0.02384004	-1.35420265
Decision Tree	0	0	0	1
Random Forest	0.003614	2.57449075	0.00507394	0.89335973
Gradient Boosting	0.00398939	2.37749125	0.00487595	0.90151982
MLP-Regressor	0.04791668	4.46591002	0.06682746	-17.49864359

Berdasarkan tabel di atas, metode *Decision Tree Regression* dianggap sebagai metode terbaik dari tujuh metode regresi lainnya. Pada tiga model pengukuran, dapat dilihat bahwa nilai estimasi *Decision Tree Regression* yang paling baik mencapai 0 pada MAE, 0 pada MSE, dan 0 pada RMSE. Nilai ini adalah nilai yang paling rendah yang dihasilkan dari metode regresi lainnya. Menurut pengukuran dengan *R2-Score*, *Decision Tree Regression* masih menjadi metode terbaik dalam pengujian data dengan rasio 60:40 karena hasil estimasinya bernilai 1 (satu). Oleh karena itu, metode *Decision Tree Regression* memiliki nilai akurasi terbaik dalam pengujian data dengan rasio 60:40.

Metode Regresi Terbaik

Setelah menguji akurasi dengan 4 rasio data yang berbeda, ditemukan 1 metode terbaik yang secara konsisten memberikan nilai estimasi terbaik. Yaitu metode Decision Tree Regression. Metode Decision Tree Regression menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi di setiap rasiob baik itu 90:10, 80:20, 70:30 maupun yang 60:40.

KESIMPULAN

Seiring bertambahnya usia, risiko kanker payudara cenderung meningkat, terutama dengan faktor-faktor seperti riwayat keluarga atau mutasi genetik. Hormon, pola menstruasi, dan faktor reproduksi juga berpengaruh. Lingkungan dan gaya hidup, seperti alkohol, obesitas, dan radiasi, turut berkontribusi pada peningkatan risiko. Pencegahan melalui gaya hidup sehat, pemeriksaan payudara sendiri, dan pemeriksaan medis rutin, termasuk mamografi, sangat penting untuk deteksi dini dan pengelolaan kanker payudara. Dengan pemahaman lebih baik terhadap penyebabnya, diharapkan upaya pencegahan, deteksi, dan pengobatan dapat ditingkatkan, meningkatkan kualitas hidup dan harapan hidup pasien. Untuk itu perlukan upaya untuk mencegah meningkatnya risiko pertumbuhan tumor kanker payudara di kalangan wanita. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil prediksi pertumbuhan tumor kanker payudara menggunakan 7 metode regresi. Variabel yan digunakan terdiri dari radius mean, texture mean, concavity worst, symmetry worst dan variabel dependennya yang menjadi labelnya adalah fractal dimension worst. Menggunakan 7 metode regresi untuk memperoleh metode manakah yang menghasilkan nilai akurasi yang paling akurat. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan 7 metode

regresi yaitu menggunakan software software jupyter notebook, visual studio code dan python sebagai bahasa pemrogramannya dan pengujiannya menggunakan 4 rasio dengan pengukuran nilai akurasinya yaitu 90:10, 80:20, 70:30 dan 60:40 maka diperoleh metode terbaik yang menghasilkan nilai akurasi yang paling bagus dan akurat yaitu metode Decision Tree Regression.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. A. T. Dewi and L. Y. Hendrati, "Breast Cancer Risk Analysis by the Use of Hormonal Contraceptives and Age of Menarche," *J. Berk. Epidemiol.*, vol. 3, no. 1, p. 12, 2016, doi: 10.20473/jbe.v3i12015.12-23.
- [2] M. Karsinoma and O. Tipe, "Karya akhir akurasi kadar protein he4 dan vegf-a dalam mendiagnosis karsinoma ovarium tipe epitel," vol. 1, 2019.
- [3] E. Marfianti, "Peningkatan Pengetahuan Kanker Payudara dan Ketrampilan Periksa Payudara Sendiri (SADARI) untuk Deteksi Dini Kanker Payudara di Semutan Jatimulyo Dlingo," *J. Abdimas Madani dan Lestari*, vol. 3, no. 1, pp. 25–31, 2021, doi: 10.20885/jamali.vol3.iss1.art4.
- [4] Robertus Surjoseto and Devy Sofyanty, "Pengaruh Kecemasan dan Depresi Terhadap Kualitas Hidup Pasien Kanker Serviks di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangkunkusomo," *J. Ris. Rumpun Ilmu Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.55606/jurrikes.v1i1.154.