

# Prediksi Kanker Payudara Jinak Menggunakan Metode ANN

Dimas Maulana Arbi<sup>1</sup>, Rhehan Bustami<sup>2</sup>, Ardhina Royan Saina<sup>3</sup>

**Intisari**—Kanker adalah penyakit yang menyerang tubuh dengan ditandai peningkatan sel atau jaringan secara abnormal dan tidak terkendali serta dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya. Salah satu jenis kanker yang menjadi penyebab kematian terbanyak adalah kanker payudara. Kanker payudara dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kanker payudara ganas dan kanker payudara jinak. Kanker payudara jinak dan ganas memiliki korelasi dimana seseorang pengidap penyakit kanker payudara ganas akan mengidap penyakit kanker payudara jinak lebih dulu. Oleh karena itu, upaya memprediksi kemungkinan pasien terkena kanker payudara jinak dilakukan dengan tujuan membantu tenaga medis melakukan penanganan secara intensif agar penyakit tersebut tidak menjadi semakin parah. Metode yang digunakan penulis untuk memprediksi kemungkinan tersebut yaitu *Artificial Neural Network* (ANN). Dengan menggunakan analisa *confusion matrix*, didapatkan nilai akurasi sebesar 82,35%. Dengan demikian, akurasi menggunakan metode ANN lebih baik daripada ketika menggunakan metode *regresi logistic biner* yang hanya mendapatkan nilai akurasi sebesar 79,2%.

**Kata Kunci**—Kanker Payudara, ANN, Confusion Matrix.

## I. PENDAHULUAN

Kanker adalah penyakit yang menyerang tubuh dengan ditandai peningkatan sel atau jaringan secara abnormal dan tidak terkendali serta dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya. Kanker termasuk dalam kategori penyebab kematian terbesar di dunia. Badan kesehatan dunia atau World Health Organization (WHO) menyebutkan kanker sebagai salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Berdasarkan WHO, kematian akibat kanker di dunia diperkirakan akan terus meningkat hingga lebih dari 13,1 juta pada 2030. Kanker terbagi menjadi banyak jenis, salah satunya yaitu kanker payudara. Kanker payudara (*breast cancer*) adalah jenis kanker yang menyerang organ payudara. Lebih tepatnya terjadi suatu pertumbuhan secara berlebih yang tidak terkontrol pada sel atau jaringan dalam payudara [1]. Pada umumnya, kanker payudara menyerang wanita, namun tidak menutup kemungkinan bahwa laki-laki dapat terbebas dari kanker payudara tersebut. Berdasarkan data Globocan WHO Tahun 2020, 0,14% dari jumlah penduduk Indonesia terpapar penyakit kanker, dengan penderita kanker wanita lebih banyak dibanding laki-laki. Kanker payudara pada pria diperkirakan sekitar 1 dari 100.000 pria di seluruh dunia didiagnosis kanker payudara [2].

Deputi Bidang Kesetaraan Gender Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (KemenPPPA), Lenny N mengatakan pada tahun 2020, jumlah kasus baru kanker payudara di Indonesia mencapai 68.858 kasus (16,6%) dari total 396.914 kasus baru kanker, dengan jumlah kematian mencapai lebih dari 22 ribu jiwa. Berdasarkan data, diketahui bahwa angka tersebut sangat amat tinggi mengingat hal tersebut berkaitan dengan nyawa manusia. Oleh karena itu kesadaran masing-masing individu sangat amat diperlukan agar dapat mengurangi resiko kematian tersebut. Kesadaran tersebut akan sangat terbantu dengan adanya pengetahuan terkait jenis kanker payudara dan kategorinya agar antisipasi penanganan awalnya tidak salah dan porsi sesuai dengan jenis penyakitnya. Beberapa jenis kanker payudara tersebut diantaranya yaitu *Ductal carcinoma in situ*, *Lobular carcinoma*, *Invasive ductal carcinoma*, dan masih banyak yang lainnya.

Dari berbagai jenis kanker payudara tersebut, kanker payudara dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu kanker payudara ganas dan juga kanker payudara jinak. Kanker payudara ganas adalah jenis kanker payudara yang pertumbuhan selnya sangat amat cepat dan tidak terkendali, sehingga resiko yang ditimbulkan akan sangat berbahaya. Sedangkan untuk kanker payudara jinak merupakan jenis kanker payudara yang tidak terlalu berbahaya dan tidak terlalu memiliki resiko kematian yang tinggi. Namun kanker payudara jinak menjadi awal peningkatan risiko kanker payudara ganas apabila tidak disadari sedini mungkin. Ketua Yayasan Kanker Indonesia dan Ketua Perhimpunan Onkologi Indonesia, Prof. Dr. Aru W. Sudoyo, SpPD-KHOM menuturkan pentingnya peran deteksi dini dalam penanganan kasus kanker payudara. Hal tersebut dapat dilakukan dengan Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI) dan Pemeriksaan Payudara Klinis (SADANIS), kedua hal itu dimaksudkan untuk menemukan tanda ataupun gejala pada waktu sedini mungkin agar dapat dilakukan tindakan secepat mungkin. Selain deteksi ini, perlu diketahui pula faktor penyebabnya diantaranya usia > 50 tahun, gen riwayat keturunan, obesitas, pemakaian alat kontrasepsi hormonal dalam jangka waktu lama, usia melahirkan pertama > 35 tahun, tidak menyusui. Berdasarkan data KEMENKES RI tahun 2015, *Menopause* yang terlambat, yaitu pada usia > 50 tahun, dan *menarche* dini, yaitu usia pertama kali mengalami menstruasi < 12 tahun juga merupakan faktor risiko dari kanker payudara.

Hal tersebut menjadi motivasi penulis untuk membantu tenaga medis dalam usaha mengurangi pasien terdampak penyakit kanker payudara. Dalam hal ini prosesnya dilakukan melalui pemastian metode terbaik guna memprediksi resiko seseorang terjangkit penyakit kanker payudara jinak. Hal tersebut dapat terwujud dengan menggunakan *artificial*

<sup>1</sup>, <sup>2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang Km. 14.5 Sleman Yogyakarta 55584 Indonesia (email: <sup>1</sup>19524106@students.uii.ac.id, <sup>2</sup>19524037@students.uii.ac.id, <sup>3</sup>20524043@students.uii.ac.id)

*intelligence*. Dengan menggunakan *artificial intelligence* berdasar data-data faktor penyebab penyakit kanker payudara, akan dapat dilakukan prediksi kemungkinan pasien terjangkit kanker payudara jinak dengan lebih cepat dan tepat.

## II. PENELITIAN TERDAHULU

### A. Breast Cancer Prediction Using Artificial Neural Networks Back Propagation Method

Berdasarkan penelitian Dewi Nasien, *et al* tahun 2022 mengenai prediksi penyakit kanker payudara menggunakan metode ANN *Backpropagation*. *Backpropagation* digunakan untuk mengubah bobot yang terkait dengan neuron di hidden layers serta memanfaatkan error pada keluaran untuk mengubah nilai bobot. Dataset diperoleh dari *UCI Machine Learning Breast Cancer Wisconsin Data* dimana tersedia pada website *kaggle*. Jumlah total data pada set sebanyak 569 data, dimana 341 data untuk pelatihan dan 228 data untuk pengujian. Pada dataset tersebut, 85 data kanker payudara jinak dan 127 data kanker payudara ganas untuk *training* dan 214 data kanker payudara ganas serta 143 data kanker payudara jinak untuk *testing*. Perancangan sistem terdapat 30 variabel yang terdiri dari rata-rata, kesalahan standar (SE) dan *worst*. Setiap variabel terdiri dari kategori jari-jari, tekstur, keliling, luas, kehalusan, kerapatan, lekukan, titik cekung, simetris dan dimensi fraktal. Variabel-variabel yang digunakan bertujuan untuk mengkategorikan penyakit kanker payudara jinak atau kanker payudara ganas. Pelatihan dan pengujian sama-sama menggunakan 1000 *epoch*, *learning rate* 0,01, *goal* 0,001. *Hidden layers* yang digunakan pada 9 kali percobaan dimulai dari 5 hingga 15 *layers*. Hasil terbaik pengujian didapatkan pada percobaan ke-3 dimana menggunakan 5 *hidden layers* dengan akurasi 96,93% dan error 3,07% [3].

### B. Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode Backpropagation

Berdasarkan penelitian Diana Astria dan Wesley Yando pada tahun 2019 mengenai diagnosis kanker payudara menggunakan ANN *backpropagation*. Penelitian ini menggunakan dataset yang ada pada *Machine Learning Repository: Breast Cancer Repository*. Proses diagnosis dilakukan dengan dua fase, yaitu fase *training* dan *testing*. Pada proses *training* digunakan untuk menguraikan *backpropagation*. Sementara pada proses *testing*, *backpropagation* digunakan untuk diagnosis. Pada proses *training* menggunakan 70% dari total data, sedangkan proses *testing* menggunakan 30% dari total data. Di dalam proses *testing*, penelitian menampilkan besarnya akurasi terhadap jumlah *hidden neuron*. Total keseluruhan *testing hidden neuron* yang digunakan adalah 10 dengan akurasi prediksi mencapai 99,3%. Evaluasi hasil proses *testing* menggunakan *confusion matrix* dimana hasil kinerja klasifikasi, sensitivitas dan spesifisitas menunjukkan performa 94%, 96% dan 93% [4].

### C. Predicting Breast Cancer from Risk Factors Using SVM and Extra-Trees-Based Feature Selection Method

Penelitian yang telah dilakukan oleh Ganjar Alfian, *et al* pada tahun 2022 mengenai prediksi kanker payudara berdasarkan faktor risiko menggunakan metode SVM dan fitur seleksi *extra-tree-based*. Tujuan prediksi ini adalah mempertimbangkan kemungkinan adanya perkembangan

kanker payudara yang dialami oleh subjek. Dataset yang digunakan dari *Gynaecology Department of the University Hospital Centre of Coimbra (CHUC)* antara tahun 2009 dan 2013. Dataset terdiri dari 64 wanita penyakit kanker payudara dan 52 wanita sehat. Atribut yang digunakan ada 9 untuk memprediksi potensi faktor risiko terdiri dari index massa tubuh, usia, kadar glukosa, HOMA, insulin, adiponektin, leptin, MCP-1 dan resistin. fitur seleksi *extra-tree* digunakan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi *machine learning* dimana terdiri dari 3 kategori yaitu *wrapper*, *filter* dan *embedded method*. Hasil performa model SVM akan dibandingkan dengan metode-metode sebelumnya, seperti MLP, LR, KNN, DT, NB, RF, AdaBoost dan XGBoost. Pada kasus ini, model SVM mendapatkan hasil akurasi, presisi, spesifisitas dan AUC lebih tinggi dengan nilai masing-masing 80,23%, 82,71%, 78,57% dan 0,78. Namun sensitivitas SVM lebih rendah dibandingkan metode XGBoost dengan nilai 78,57% berbanding 82,62% [5].

### D. Regresi Logistik Biner dan Penerapannya Dalam Bidang Kesehatan (Studi Kasus Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Diagnosa Penyakit Kanker Payudara Jinak di New Haven dan New York Amerika Serikat)

Dalam penelitian ini digunakan data sekunder yang diambil dari data berisi informasi dari 1 - 3 rancangan yang cocok untuk mempelajari faktor risiko terkait dengan penyakit payudara jinak pada *Appendix 5 of Hosmer* karangan D. W. and Lemeshow, S. dalam buku *Applied Logistic Regression* keluaran *Jhon Wiley and Sons* di New York pada tahun 1989. Data tersebut berisikan subset dari data penelitian besar yang berasal dari rumah sakit di New Haven dan New York yang mempelajari kasus-kontrol dalam memeriksa epidemiologi fibrokistik penyakit payudara. Data berisi 50 orang perempuan yang didiagnosis memiliki penyakit kanker payudara jinak dengan kontrol usia 128 yang cocok, serta 3 kontrol perkasus. Pencocokan didasarkan pada usia subjek pada saat wawancara dengan pasien, termasuk pasien wanita dengan diagnosis biopsi yang dikonfirmasi menggunakan fibrokistik penyakit kanker payudara jinak.

Tabel 1. Sepuluh Buah Data Mentah Pasien Kanker Payudara Jinak dari Buku *Applied Logistic Regression*.

No	USS W	PUM	UPK H	UPK M	JK	SBB	UTK M	DA
1	39	1	23	13	5	118	39	1
2	39	2	16	11	3	175	39	0
3	39	2	20	12	3	135	39	0
4	39	1	21	11	3	125	40	0
5	38	2	20	15	2	183	38	0
6	38	2	19	11	5	218	38	0
7	38	1	23	13	2	192	37	0
8	38	1	22	15	2	125	38	1
9	38	2	20	14	2	123	38	0

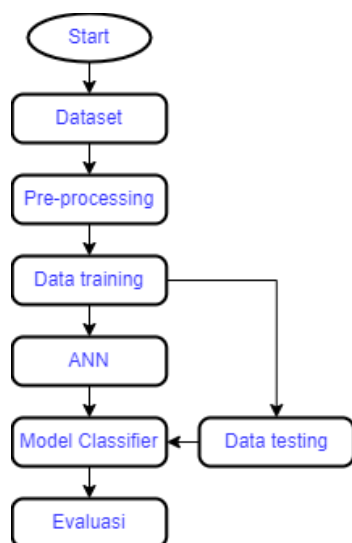
10	38	1	19	13	2	140	37	0
----	----	---	----	----	---	-----	----	---

Terdapat 7 variabel tidak terkait pada Tabel 1. yaitu Usia Subjek Saat Wawancara (USSW), Pemeriksaan Umum Medis (PUM), Usia Pertama Kali Hamil (UPKH, Usia Pertama Kali Menstruasi (UPKM), Jumlah Kelahiran/Anak (JK), Berat Badan Subjek (SBB), dan Usia Terakhir Kali Menstruasi (UTKM). Sedangkan untuk variabel terkait terdapat 1 variabel, yaitu Diagnosis Akhir (DA). Dengan menggunakan metode logistik biner dihasilkan nilai *Nagelkerke R Square* sebesar 0,365 atau 36,5%, yang dimana mengartikan seluruh variabel independen mempengaruhi variabel dependen secara serentak pada kisaran 36,5%. Sedangkan 63,5% lainnya dipengaruhi oleh variabel-variabel yang tidak dimasukkan dalam penelitian ini. Sehingga menghasilkan hasil akurasi prediksi pasien yang terkena kanker payudara jinak sebesar 79,2% dari semua total data pasien sebanyak 178 orang wanita. Dan data sebenarnya pada penelitian besar, dari total seluruh jumlah pasien wanita tersebut 25 orang dinyatakan mengidap kanker payudara jinak dan 153 orang dinyatakan positif mengidap penyakit kanker payudara jinak [6].

### III. METODOLOGI

#### A. Artificial Neural Network

Untuk dapat melakukan prediksi apakah pasien dapat terjangkit penyakit kanker payudara ringan, digunakan metode algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) yang merupakan sebuah metode pembelajaran komputer yang meniru jaringan *neuron* pada otak manusia. *Artificial Neural Network* (ANN) dapat digunakan secara *unsupervised* maupun *supervised*. Dalam kasus ini digunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) secara *supervised*, sehingga dapat diketahui hasil dari prediksi model sesuai atau tidak dengan hasil diagnosis dokter. Tujuan dari metode *Artificial Neural Network* (ANN) ini adalah untuk mengetahui pola dari data historis yang nantinya digunakan untuk memprediksi atau meramalkan apa yang akan terjadi. Oleh karena itu, model flow diagram prediksi potensi penyakit kanker payudara ringan yang diajukan sesuai pada Gambar 1.



Gambar 1. Model rancangan dalam memprediksi potensi penyakit kanker payudara ringan.

#### B. Akuisisi data

Dengan menggunakan data sekunder keterangan pasien kanker payudara jinak pada penelitian terdahulu Regresi Logistik Biner dan Penerapannya Dalam Bidang Kesehatan (Studi Kasus Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Diagnosa Penyakit Kanker Payudara Jinak di New Haven dan New York Amerika Serikat) yang sudah dijabarkan pada bab penelitian terdahulu, didapatkan beberapa variabel. terdapat 7 variabel tidak terkait yaitu Usia Subjek Saat Wawancara (USSW), Pemeriksaan Umum Medis (PUM), Usia Pertama Kali Hamil (UPKH, Usia Pertama Kali Menstruasi (UPKM), Jumlah Kelahiran/Anak (JK), Berat Badan Subjek (SBB), dan Usia Terakhir Kali Menstruasi (UTKM). Sedangkan untuk variabel terkait terdapat 1 variabel, yaitu Diagnosis Akhir (DA) [6]. Semua variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

#### C. Pengolahan Data Mentah

Data mentah diolah menggunakan *tool kit preprocessing* dari Sklearn dengan cara distandarkan data mentahnya agar dapat diolah oleh komputer. Untuk menstandarkan data tersebut digunakan *StandardScaler* dari Sklearn. Baru setelah itu data dibagi menjadi menjadi dua bagian yaitu 75% dari jumlah total data mentah menjadi data latih, 25% dari jumlah total data mentah menjadi data uji. Pembagian dua bagian data tersebut menggunakan *train test split* dari Sklearn juga.

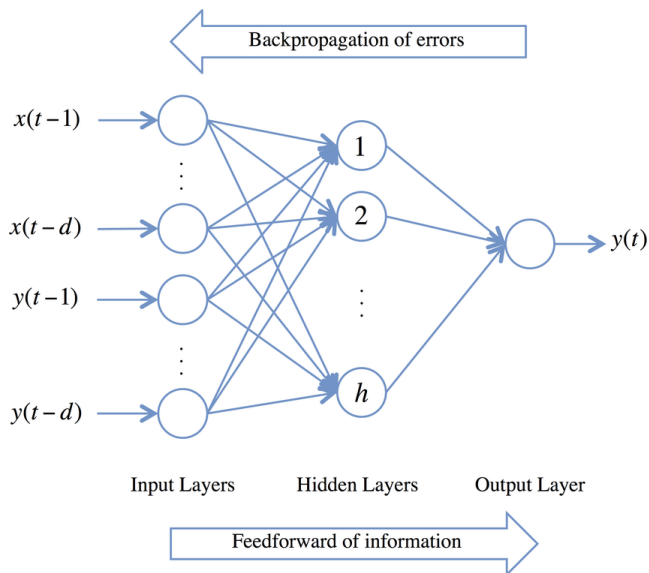
#### D. Metode Training, Layer, dan Hidden Neuron

Metode *training* yang digunakan berupa *backpropagation* dengan *feedforward* untuk data *input*. Banyak layer serta *hidden neuron* yang digunakan pada *model classifier* ini didapatkan dengan cara melakukan *trial and error*. Sesuai dengan algoritma *learning Levenberg-Marquardt backpropagation* dipilih untuk *training model* yang telah terbukti *robust*, sehingga layak untuk masalah kuadrat *non-linear* [7]. Selain itu karena menggunakan metode *backpropagation* yang layer terakhirnya akan langsung digunakan sebagai *output* [8]. Pada *hidden layer* untuk fungsi aktivasi pada *hidden node* menggunakan fungsi *Rectified Linear Unit* (ReLU), yang *transfer function* dari ReLU dapat dilihat pada persamaan (1). Sedangkan layer *output* banyak *node* hanya satu buah yang fungsi aktivasi menggunakan fungsi Sigmoid Biner yang lebih fleksibel karena tumbuh secara eksponensial serta dapat digunakan untuk menghasilkan keluaran 0 atau 1. *Transfer function* metode Sigmoid dapat dilihat pada persamaan (2). Untuk *input node* terdapat tujuh buah sesuai dengan variabel-variabel pada *dataset* di tabel 1.

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \leq 0 \\ x & \text{for } x > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Untuk metode *training* digunakan metode *sequential* yang *optimizernya* menggunakan metode *adam*, serta untuk *loss* menggunakan metode *binary cross entropy*. *Training* dilakukan berulang sebanyak 500 kali dengan *batch size* sebanyak 32 serta *callback* dilakukan pada *early*.



Gambar 1. Metode Backpropagation Feedforward

### E. Confusion Matrix

Setelah mendapatkan hasil *testing* dari metode yang memiliki akurasi paling tinggi nilainya, maka dilakukan analisis *confusion matrix* dengan cara membuat *matrix* yang berisi empat komponen yaitu *true positive* (TP) yang berada di sisi kiri atas *matrix*, *true negative* (TN) yang berada di sisi kanan atas *matrix*, *false positive* (FP) yang berada di sisi kiri bawah, dan *false negative* (FN) yang berada di sisi kanan bawah. Setelah membuat *confusion matrix* dapat dicari nilai *precision*, *recall*, dan *F1 Score* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (3)$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (4)$$

$$F1\ Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{(Precision + Recall)} \quad (5)$$

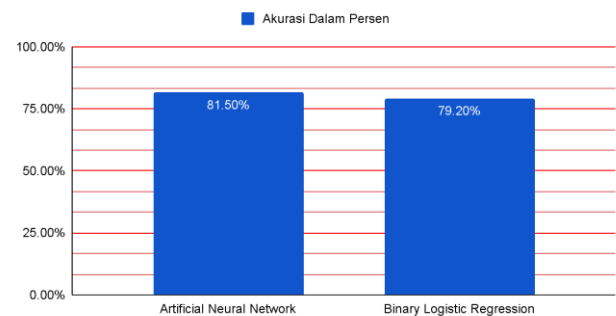
## IV. HASIL DAN ANALISIS

Dari hasil pengolahan data tabel pada gambar 2 menggunakan *Artificial Neural Network* 3 layers, didapatkan hasil akurasi sebesar 81,48% dapat memprediksi orang yang memiliki peluang terkena penyakit kanker payudara jinak. Hal tersebut merupakan salah satu kemajuan akurasi prediksi dari penelitian terdahulu yang menggunakan metode regresi logistik biner yang hanya dapat mendapatkan nilai akurasi sebesar 79,2% [6].

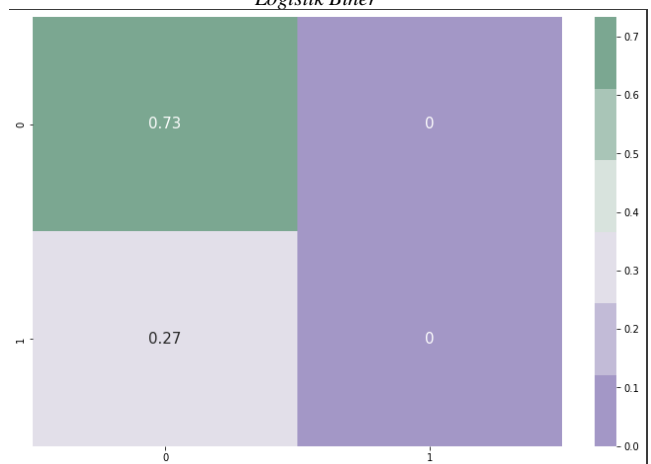
Selain perbandingan nilai akurasi, *confusion matrix* dari penelitian ini dan penelitian terdahulu yang berjudul Regresi Logistik Biner dan Penerapannya Dalam Bidang Kesehatan (Studi Kasus Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Diagnosa Penyakit Kanker Payudara Jinak di New Haven dan New York Amerika Serikat) dapat dilihat di gambar 3 dan gambar 4. Untuk penelitian ini, dari perbandingan nilai data latih dan data prediksi didapatkan bahwa model *classifier* ini memiliki nilai *Precision* sebesar 0,73 dan *Recall* sebesar 1 sesuai dengan persamaan (3) dan persamaan (4). Dari data

*Precision* dan *Recall* tersebut menghasilkan *F1-Score* sebesar 0,84 sesuai dengan persamaan (5), yang dapat diartikan bahwa model sudah bagus karena sudah mendekati *F1-Score* 1. Sedangkan dari hasil data penelitian sebelumnya, didapatkan dari hasil perbandingan antara data latih dan data prediksi. Didapatkan nilai *precision* dan *recall* sesuai dengan persamaan (3) dan persamaan (4) sebesar 0,17 untuk *precision* dan 0,63 untuk *recall*. Serta nilai *F1-Score* sebesar 0,26 dari hasil perhitungan *Precision* dan *Recall* sesuai dengan persamaan (5).

### Akurasi Metode



Gambar 2. Grafik Perbandingan Akurasi Metode ANN dengan Regresi Logistik Biner



Gambar 3. Confusion Matrix Metode ANN

Training Set			
Target \ Actual	Class0	Class1	SUM
Class0	25 14.04%	123 69.10%	148 16.89% 83.11%
Class1	15 8.43%	15 8.43%	30 50.00% 50.00%
SUM	40 62.50% 37.50%	138 10.87% 89.13%	40 / 178 22.47% 77.53%

Gambar 4. Confusion Matrix Metode Regresi Logistik Biner pada Penelitian Terdahulu

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian terdahulu yang menggunakan metode Regresi Logistik Biner, menghasilkan akurasi sebesar 79,2% [6]. Sedangkan dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) yang kami ajukan akurasi didapatkan nilainya sebesar 82,35%. Kenaikan sebesar 3,15% tersebut merupakan sebuah kemajuan yang bagus dalam sebuah sistem prediksi sebuah penyakit. Serta dari *confusion matrix* terkait *precision* dan *recall* nilainya lebih baik pada model yang menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dari pada model yang menggunakan metode Regresi Logistik Biner pada penelitian terdahulu. Di samping akurasi, *precision*, serta *recall* yang naik, belum ada penelitian sejenis yang menggunakan data mentah yang sama.

Penggunaan metode ANN lebih mudah dan praktis dalam menyesuaikan metode *training* jika terdapat penambahan data pada variabel tidak terkait dari pada menggunakan metode Regresi Logistik Biner yang harus mengulang perhitungan secara rinci dan teliti agar menghasilkan sebuah metode yang layak digunakan seperti pada penelitian sebelumnya.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Pada pembuatan sistematik paper teknikal ini tidak terjadi konflik atau kepentingan selama proses pembuatan paper teknikal. Sehingga representasi atau interpretasi hasil penelitian yang didapatkan tidak dipengaruhi oleh kepentingan pribadi dari masing-masing penulis.

## KONTRIBUSI PENULIS

**Dimas Maulana Arbi, Rhehan Bustami, Ardhina Royan Sain**; berperan dalam mengumpulkan paper-paper yang akan digunakan untuk membuat paper teknikal. **Dimas Maulana**

**Arbi**; berperan dalam mengolah data menggunakan algoritma ANN, analisis dan kesimpulan. **Rhehan Bustami**; berperan dalam meriew paper-paper terdahulu mengenai penggunaan algoritma AI dalam mengolah data untuk dijadikan sumber referensi. **Ardhina Royan Sain**; berperan dalam menentukan latar belakang masalah yang ingin diselesaikan diantaranya mencari data penyakit kanker jinak, potensi penyakit dan akibat penyakit kanker jinak.

## REFERENSI

- [1] M, Andrew Hanby and Clare Walker, "The WHO, and what of the breast and female genital organs: part IV in the WHO classification of tumours series", *Breast Cancer Research*, vol. 6, no. 3, Maret 2004.
- [2] Teram, Entan Zettira, Rizki Hanriko, Gigih Setiawan, "Kanker Payudara pada Pria", *Majority*, vo. 7, no. 1, pp. 54-59, November 2017.
- [3] Dewi Nasien, et al, "Breast Cancer Prediction Using Artificial Neural Network Dalam Menentukan Gicial Neural Networks Back Propagation Method", *Journal of Physics: Conference Series*, 2022.
- [4] Astria Diana Gultom, Wesley Yando Tantra, "Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation", *Informatics Engineering Research And Technology*, vol. 1, no. 1, Agustus 2019.
- [5] Alfian, G, et al, "Predicting Breast Cancer from Risk Factors Using SVM and Extra-Tree-Based Feature Selection Method", *Computers*, vol. 11, no. 136, pp. 1-14, September 2022.
- [6] P. Sudiro, S. Choirunissa, Conita, and A. Septiyani, 'REGRESI LOGISTIK BINER DAN PENERAPANNYA DALAM KESEHATAN', in *Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia*, 2015. Accessed: Nov. 10, 2022. [Online]. Available: [https://www.academia.edu/16147137/REGRESI\\_LOGISTIK\\_BINER\\_DAN\\_PENERAPANNYA\\_DALAM\\_KESEHATAN](https://www.academia.edu/16147137/REGRESI_LOGISTIK_BINER_DAN_PENERAPANNYA_DALAM_KESEHATAN).
- [7] D. Howard, B. Mark, "Neural network toolbox User's Guide", The Math Works, Inc., 2008. [Online]. Available: [http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf\\_doc/nnet/nnet.pdf](http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf_doc/nnet/nnet.pdf)
- [8] Hagan, Martin T., "Neural Network Design", PWS Publishing Co., USA, 1996.