

Pengembangan Sistem Prediksi Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) Berbasis Machine Learning

I Wayan Supriana¹, Made Agung Raharja², I Made Satria Bimantara³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia

e-mail: wayan.supriana@unud.ac.id¹, made.agung@unud.ac.id², satria_Md@yahoo.com³

Received : January, 2023

Accepted : April, 2023

Published : April, 2023

Abstract

The Family Hope Program (PKH) is a poverty alleviation program which is one of the government's strategies to reduce the poverty line. This program provides cash social assistance to poor families who are included in the list of beneficiary families with a focus on education and health. The implementation of the Family Hope program experienced problems in the field which caused the program to not be on target, this was because the process of verifying the assessment data of prospective beneficiaries was still being done manually. A process is needed to digitize the family hope program assessment model. This study aims to build a model of a system that can predict the amount of assistance value of prospective recipients of the family hope program. The system developed is based on machine learning with a predictive model using an Artificial Neural Network (ANN) and the Backpropagation learning algorithm. Parameters in system learning used the PKH assessment as many as 8 criteria from data on recipients of PKH assistance in Tabanan Regency. The evaluation model uses the coefficient of determination (R2 Score) which is a measure of predictive power. Based on testing the parameter prediction model by treating data on numeric and category attributes, it gives an optimal R2 score of 0.695824, a hidden layer of 500 and a max epoch of 375. The closer the R2 score is to 1, the better the prediction results.

Keywords: Hope Family Program, Social Assistance, Poverty, Artificial Neural Network, Model

Abstrak

Program keluarga harapan (PKH) merupakan program pengentasan kemiskinan yang menjadi salah satu strategi pemerintah dalam menekan garis kemiskinan. Program ini memberikan bantuan sosial tunai kepada keluarga miskin yang masuk dalam daftar keluarga penerima manfaat dengan fokus di bidang pendidikan dan kesehatan. Pelaksanaan program keluarga harapan mengalami permasalahan dilapangan yang menyebabkan program tidak tepat sasaran, hal ini karena proses verifikasi data penilaian calon penerima bantuan masih dilakukan secara manual. Diperlukan suatu proses untuk mendigitalisasi model penilaian program keluarga harapan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model sebuah sistem yang dapat memprediksi jumlah nilai bantuan calon penerima program keluarga harapan. Sistem yang dikembangkan berbasis machine learning dengan model prediksi menggunakan Artificial Neural Network (ANN) dan algoritma pembelajaran Backpropagation. Parameter dalam pembelajaran sistem menggunakan penilaian PKH sebanyak 8 kriteria dari data penerima bantuan PKH Kabupaten Tabanan. Model evaluasi menggunakan koefisien determinasi (R2 Score) yang merupakan ukuran kekuatan prediksi. Berdasarkan pengujian model prediksi parameter dengan perlakuan data pada atribut numerik dan katagori memberikan nilai optimal R2 Score sebesar 0.695824, hidden layer sebesar 500 dan max epoch sebesar 375. Nilai R2 Score semakin mendekati nilai 1 maka hasil prediksi semakin baik.

Kata Kunci: Program Keluarga Harapan, Bantuan Sosial, Kemiskinan, Artificial Neural Network, Model

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan menjadi salah satu faktor perlambatan dalam pembangunan suatu daerah, karena tingkat permasalahan yang kompleks sehingga daerah tidak mampu menyelesaikan secara mandiri. Kemiskinan didefinisikan sebagai keadaan sebuah keluarga yang tidak dapat memenuhi kebutuhan dasar untuk mempertahankan kehidupan yang lebih baik sesuai lingkungan sekitarnya. Upaya pengendalian permasalahan kemiskinan dilakukan berbasis bantuan dan perlindungan sosial melalui program-program pengentasan kemiskinan, seperti Program Keluarga Harapan (PKH) [1]. PKH merupakan program pengentasan kemiskinan yang menjadi salah satu strategi pemerintah dalam menekan garis kemiskinan. Program ini memberikan bantuan sosial tunai kepada keluarga miskin yang masuk dalam daftar keluarga penerima manfaat dengan fokus di bidang pendidikan dan kesehatan [2].

Tabanan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Bali yang merealisasikan program PKH. Berdasarkan data dinas sosial tahun 2019, jumlah penerima program PKH di Kabupaten Tabanan sebanyak 6.792 keluarga dari 10 kecamatan. Melalui wawancara dengan pelaksana program PKH dinas sosial kabupaten Tabanan, data penerima program tersebut banyak yang belum tepat sasaran artinya, tidak semua rumah tangga miskin mendapatkan bantuan program sesuai kriteria dan ada penerima bantuan tidak dari golongan dengan kriteria PKH. Pelaksanaan PKH di Kabupaten Tabanan banyak kendala terutama jumlah yang menerima dan nilai bantuan yang diterima tidak sesuai kriteria PKH, hal ini karena proses verifikasi dan validasi data belum efektif serta masih dilakukan secara manual. Permasalahan lain adalah besar bantuan tidak dihitung berdasarkan jumlah anak sehingga perbedaan komposisi anggota keluarga mempengaruhi besar bantuan yang diterima setiap Peserta PKH akan bervariasi [3].

Berdasarkan permasalahan diatas, dikembangkan sebuah sistem yang dapat memprediksi bantuan calon penerima manfaat dari PKH. Sistem yang dikembangkan berbasis

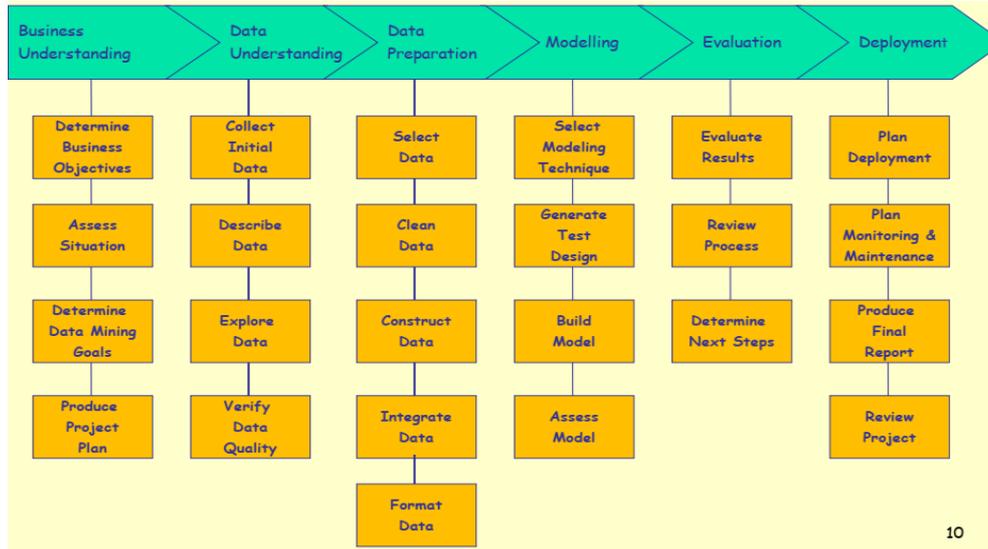
machine learning dengan model prediksi menggunakan Artificial Neural Network (ANN) dan algoritma pembelajaran menggunakan Backpropagation. ANN merupakan salah satu metode machine learning yang meniru cara kerja jaringan syaraf manusia dalam menyelesaikan masalah dengan mempelajari pola suatu data menggunakan rekam data di masa lalu sebagai data latih [4]. Penelitian terkait sudah ada yang melakukan seperti, penelitian Wanto dan Harinata "Model Jaringan Saraf Tiruan untuk Estimasi Penduduk Miskin di Indonesia Sebagai Upaya Pengentasan Kemiskinan". penelitian menentukan model arsitektur jaringan terbaik untuk mengestimasi penduduk miskin di Indonesia dengan Bayesian Regulation, hasil penelitian mendapatkan model terbaik dengan komposisi 25-25-2 dengan tingkat akurasi model 94,1% [5]. Penelitian selanjutnya oleh Wijayakusuma dengan judul "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Pembentukan Model Peramalan Angka Melek Huruf di Kabupaten Karangasem". Permasalahan penelitian angka melek huruf Kabupaten Karangasem 2018 memiliki nilai terendah di provinsi Bali, data penelitian menggunakan persentase penduduk miskin (PPM) dan angka partisipasi sekolah (APS) di kabupaten Karangasem pada tahun 2007-2018. Hasil penelitian mendapatkan model terbaik 2-5-1 dengan rata-rata kesalahan per interasi sebesar 0,00049 [6].

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model sebuah sistem untuk dapat memprediksi jumlah nilai bantuan calon penerima program keluarga harapa menggunakan algoritma menggunakan Artificial Neural Network (ANN) dan algoritma Backpropagation. Pada penelitian ini komponen model pembelajaran oleh sistem menggunakan kriteria penilaian PKH berdasarkan Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2018 sebanyak 8 kriteria. Kriteria data penerima bantuan PKH yaitu: Ibu hamil/menyusui, balita, anak usia dibawah 6 tahun atau prasekolah, anak pendidikan setara SD/ sederajat, anak pendidikan setara SMP/ sederajat, anak peserta pendidikan setara SMA/ sederajat, penyandang disabilitas dan lanjut usia. Model yang dibangun digunakan untuk memprediksi nilai bantuan berdasarkan kriteria PKH [2].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan pengembangan proyek data sains, analitik dan data mining yaitu *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) [3]. Gambar

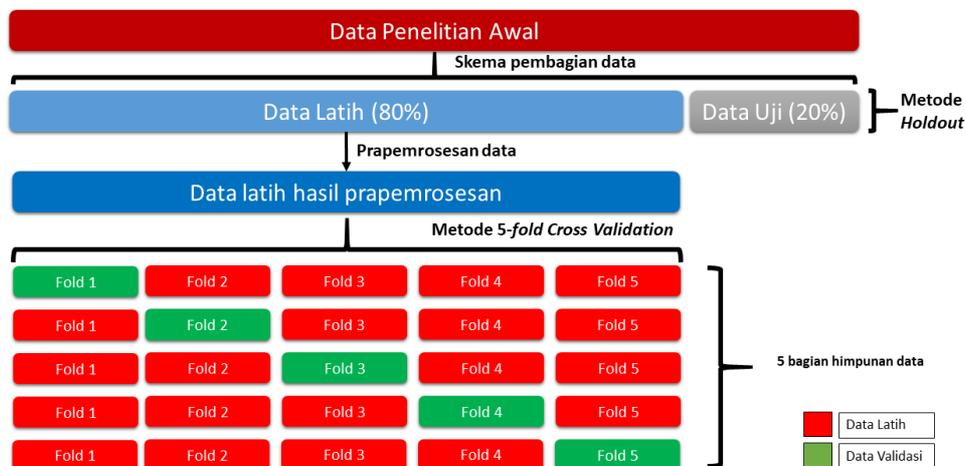
1 merupakan tahapan metode CRISP-DM yang dilakukan melalui beberapa enam tahap yaitu (1) Business understanding; (2) Data understanding; (3) Data preparation; (4) Modeling; (5) Evaluation; dan (5) Deployment.



Gambar 1. Cross Industry Standard Process for Data Mining

Sumber data dalam penelitian ini adalah data sekunder bantuan PKH Dinas Sosial Kabupaten Tabanan pada tahun 2019 sebanyak 6.792 baris data dari 10 kecamatan di kabupaten Tabanan dengan jumlah 14 atribut data. Langkah awal diawali dari *preprocessing* data yang bertujuan untuk mempersiapkan data yang akan mengalami pengolahan pada tahap modelling [7]. Proses pada tahap ini dilakukan analisa data secara eksploratif dengan visualisasi attribute beserta korelasinya. Selanjutnya analisis dan penanganan data missing value, data pencilan, normalisasi dan reduksi dimensi pada data.

Proses *preprocessing* pertama dilakukan terhadap data latih, perhitungan yang didapatkan dari proses ini akan digunakan sebagai *preprocessing* terhadap data uji [8]. Sementara untuk pembagian data dalam penelitian ini menggabungkan metode *Holdout* dan *5-fold cross-validation* yang disajikan dalam gambar 2. Metode *Holdout* digunakan untuk membagi data penelitian ke dalam dua bagian yaitu data latih dan data uji [9]. Proporsi data latih dan data uji masing-masing sebesar 80% dan 20% dari data penelitian.



Gambar 2. Skema Pembagian Data Pada Penelitian

Penanganan missing values pada data dilakukan dengan mengelompokkan atribut tipe numerik dan tipe katagori. Atribut dengan tipe numerik penanganan missing values menggunakan imputasi median, yaitu dengan menentukan nilai tengah dari atribut yang mengandung missing values, kemudian menggunakannya untuk mengisi data-data yang mengandung missing values pada atribut tersebut. Sementara atribut dengan tipe katagori penanganan missing values dengan imputasi modus yaitu menentukan modus dari atribut yang mengandung missing values kemudian menggunakannya untuk mengisi data-data yang mengandung missing values pada atribut tersebut [10].

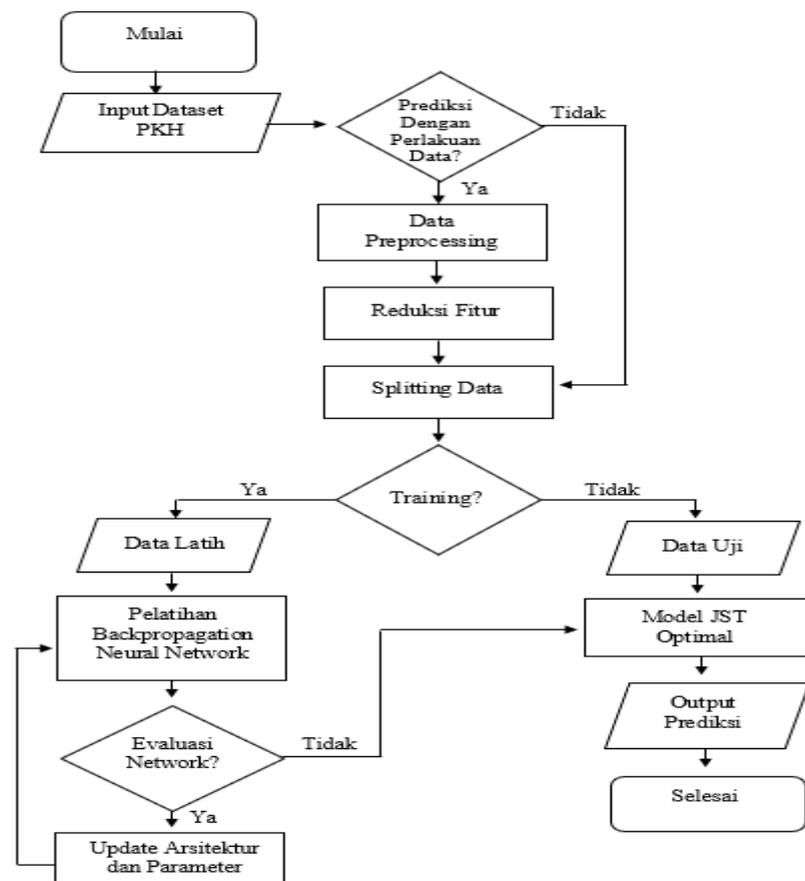
Normalisasi data memiliki peranan yang penting di dalam penambangan data, khususnya sistem prediksi. Nilai pada setiap fitur yang memiliki rentang berbeda perlu dinormalisasi atau distandarisasi agar proses penambangan data tidak bias [11]. Proses normalisasi perlu dilakukan supaya atribut-atribut dalam data tidak saling mendominasi dalam proses pelatihan dan pengujian. Normalisasi pada

penelitian ini menggunakan z-score, metode normalisasi z-score mampu memberikan hasil akurasi yang lebih stabil [12]. Selain itu, atribut yang dinormalisasi menggunakan metode z-score tidak terpengaruh dengan data pencilan [13]. Berikut persamaan normalisasi dengan z-score:

$$x_i^1 = \frac{x_i - \bar{B}}{\sigma_B} \quad (1)$$

Keterangan: x_i = data, \bar{B} adalah rata-rata data dan σ_B adalah standar deviasi data.

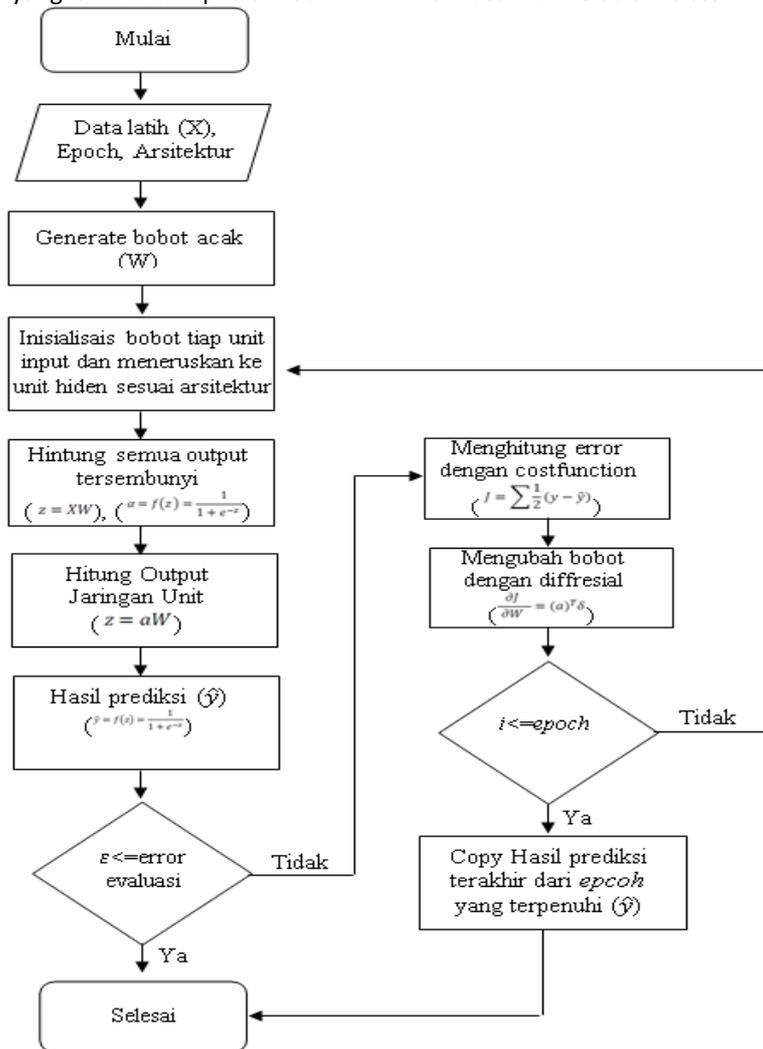
Preprocessing selanjutnya adalah mereduksi atribut atau dimensi dari data penelitian. Reduksi dimensi data dilakukan agar proses pelatihan model prediksi dapat berjalan lebih cepat dengan tetap memberikan hasil yang optimal [13]. Metode reduksi fitur/atribut menggunakan dua teknik yaitu pearson correlation untuk fitur yang bertipe numerik dan ANOVA F-Score dengan fitur bertipe katagori. Rancangan pada sistem aplikasi menguraikan bagaimana proses pada sistem dan komponen serta modul yang digunakan sehingga menghasilkan output sistem. Gambar 2 adalah alur rancangan system prediksi bantuan PKH.



Gambar 3. Flowchart Sistem Prediksi PKH dengan ANN

Pada gambar 3, tahap diawali dari sistem menerima *raw* dataset PKH dalam format excel. Data akan melalui beberapa tahapan, yaitu proses tanpa perlakuan data dengan splitting dataset. Proses perlakuan data dengan preprocessing, reduksi fitur, normalisasi dan splitting dataset, tahap selanjutnya adalah pelatihan model dengan backpropagation neural network untuk mendapatkan model yang optimal. Melalui model prediksi hasil pelatihan selanjutnya masuk ke tahap pengujian. Data uji digunakan pada tahap ini untuk mengevaluasi performa model yang sudah didapatkan dari

proses pelatihan. Ukuran performa yang digunakan adalah R2 score. Luaran dari proses ini adalah evaluasi dari dua model perlakuan data yang selanjutnya dianalisis untuk dapat menjawab permasalahan penelitian. Semua hasil yang didapatkan dari awal proses hingga pada pelatihan model prediksi disimpan ke dalam format .pickle. Hasil ini digunakan dalam sistem yang sudah diimplementasikan. Semua hasil dari proses pemodelan selanjutnya dilakukan deployment sistem untuk bisa melakukan prediksi terhadap data baru yang dimasukkan ke dalam sistem .



Gambar 4. Flowchart Algoritma Artificial Neural Network dengan Backpropagation Prediksi Bantuan PKH

Gambar 4 adalah proses pelatihan algoritma ANN dengan backpropagation prediksi bantuan PKH terdiri atas input layer, hidden layer dan output layer. Proses dimulai dari input yang diterima oleh neuron beserta dengan nilai bobot dari tiap-tiap input yang ada dibangkitkan

secara acak. Unit hidden layer adalah proses *trial and error* yang memiliki perbedaan pada tiap kasus *artificial neural network* [14]. Diperlukan proses pelatihan dan pengujian untuk beragam jumlah hidden layer. Algoritma backpropagatio

n terdiri dari tiga tahapan. Tahap pertama *feedforward* atau bergerak maju dari layer input sampai layer output menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid*. Tahap kedua *backward* yaitu menghitung selisih antara output dengan target yang diinginkan dan merupakan error yang terjadi. *Error* tersebut dipropagasikan mundur, dimulai dari *edge* yang terhubung dengan tiap neuron layer output. Tahap ketiga merupakan proses perbaikan bobot untuk menurunkan tingkat *error*. pengukuran performansi model ANN menggunakan model evaluasi R-Square atau koefisien determinasi yang merupakan ukuran kekuatan prediksi. R-Square dihitung dengan jumlah kuadrat residu dibagi dengan total rata-rata

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{total}} = 1 - \frac{\sum_i (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_i (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2)$$

y_i adalah nilai aktual untuk sampel i , dan \hat{y}_i adalah nilai prediksi untuk sampel i dan \bar{y} adalah nilai rata-rata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Reduksi Fitur Data

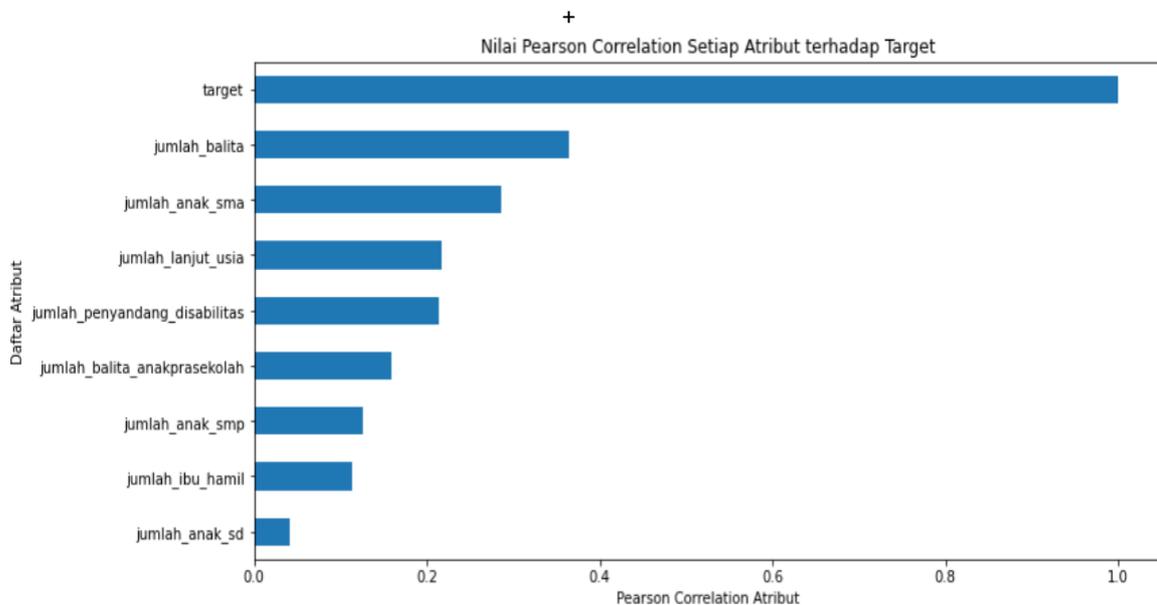
Pengolahan data penelitian dimulai dari membagi data penelitian menjadi data latih dan data uji di awal. Persentase untuk data latih dan data uji masing-masing adalah 80% dan 20%, sehingga dari 5792 baris data yang diperoleh dihasilkan 5433 baris data untuk data latih dan 1359 baris data untuk data uji. Tabel 1 merupakan dataset penelitian, terdapat 14 atribut data yang selanjutnya dilakukan seleksi fitur. Label encoding dilakukan pada data yang bertipe object, tiga fitur data yang dilakukan label encoding adalah alamat, kecamatan dan kelurahan

Tabel 1. Fitur dan Baris Data

No	Nama	Alamat	Kecamatan	Kelurahan	Jumlah Anak SD	Jumlah Anak SMP	Jumlah Anak SMA	Jumlah Ibu Hamil	Jumlah Balita	Jumlah Anak Prasekolah	Jumlah Lanjut Usia	Jumlah Penyandang Disabilitas	Nominal Bantuan
510201231	KETUT TRI BD SAMSA	SELEMADEG	ANGKAH		1	0	0	0	1	0	0	0	Rp262.500
510201231	NI MADE SBD	ANGKA	SELEMADEG	ANGKAH	1	0	1	0	0	0	1	0	Rp404.166
510201231	NI WAYAN BD PASUT	SELEMADEG	MUNDEH KJ		0	1	0	0	0	0	0	0	Rp187.500
510201231	NI MADE SBD	PAKUA	SELEMADEG	MUNDEH KJ	0	0	1	0	0	1	0	0	Rp308.333
510201231	NI NYOM/BD	MUND	SELEMADEG	MUNDEH KJ	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp225.000
510201231	NI KETUT/BD	MUND	SELEMADEG	MUNDEH KJ	0	0	0	0	0	0	1	0	Rp283.333
510201231	NI WAYAN BANJAR M	SELEMADEG	MUNDEH KJ		0	0	0	0	0	1	1	0	Rp383.333
510201231	NI WAYAN BD GELUN	SELEMADEG	MUNDEH KJ		0	1	1	0	0	0	1	0	Rp429.166
510201231	NI MADE T BD	PANCC	SELEMADEG	MUNDEH	1	0	0	0	0	0	0	0	Rp162.500
510201231	NI WAYAN BD	ALUMAI	SELEMADEG	MUNDEH	1	0	0	0	1	0	0	0	Rp262.500

Analisis terhadap fitur penting dilakukan untuk memilih fitur yang memiliki kinerja yang baik dalam proses prediksi [15]. Analisis fitur data dengan tipe numerik menggunakan *pearson*

correlation ditunjukkan pada gambar 5, terdapat tiga atribut teratas yang berkorelasi dengan target (jumlah_balita, jumlah_anak_sma, jumlah_lanjut_usia).



Gambar 5. Fitur Numerical dengan Pearson Correlation

Data Penelitian

Data penelitian adalah data yang digunakan untuk melatih model ANN. Pada data penelitian ini akan dibagi menjadi dua, yaitu data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk melatih model, sementara data uji digunakan untuk menguji model yang sudah dilatih.

[Semua Data](#)
[Data Latih](#)
[Data Uji](#)

Program Keluarga Harapan Dataset

Nomor	jumlah_anak_sd	jumlah_anak_smp	jumlah_anak_sma	jumlah_ibu_hamil	jumlah_balita	jumlah_balita_anakprasekolah	jumlah_lanjut_usia	jumlah_penyandang_disabilitas	kecamatan	Nominal (Rp.)
1	1	0	0	0	1	0	0,0	0,0	SELEMADEG BARAT	262500
2	1	0	1	0	0	0	1,0	0,0	SELEMADEG BARAT	404166
3	0	1	0	0	0	0	0,0	0,0	SELEMADEG BARAT	187500
4	0	0	1	0	0	1	0,0	0,0	SELEMADEG BARAT	308333
5	1	1	0	0	0	0	0,0	0,0	SELEMADEG BARAT	225000
6	0	0	0	0	0	0	1,0	0,0	SELEMADEG BARAT	283333

Gambar 8. Halaman Data Penelitian

Evaluasi Model Machine Learning Artificial Neural Network (Multi Layer Perceptron)

Bagian ini adalah proses prediksi nilai PKH, silakan masukkan nilai-nilai parameter dari data rumah tangga yang dinilai

Daftar Data Penduduk Baru

Data penduduk pada tabel di bawah ini adalah data yang telah direput dan diprediksi oleh model machine learning terkait nominal bantuan yang seharusnya diterima

Search: Show 10 entries [PDF](#)

Nomor	NIK	Nama	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Jumlah_anak_sd	Jumlah_anak_smp	Jumlah_anak_sma	Jumlah_ibu_hamil	Jumlah_balita	Jumlah_balita_anakprasekolah	Jumlah_lan
1	510201216000846	I Putu Adi Yuda	Jln. Raya Penebel	PENEHEL	PENEHEL	1	0	0	1	0	0	0

Gambar 9. Hasil Prediksi Bantuan PKH

Arsitektur jaringan terdiri dari tiga layer, pada penelitian ini input layer terdiri dari neuron jumlah balita, jumlah anak sma, jumlah lanjut usia serta kecamatan, dan target/nominal bantuan sebagai neuron pada output layer. Sementara hidden layer terdiri dari beberapa unit neuron. Pada proses penentuan neuron pada hidden layer sebagai arsitektur terbaik dilakukan *hyperparameters tuning*. Oleh karena itu, pelatihan dilakukan dengan kombinasi 250, 300, 350, 400, 450 dan 500 neuron untuk menentukan hidden layer optimal. Evaluasi model pada penelitian dilakukan setelah mendapatkan arsitektur ANN (Multi Layer Perceptron) optimal untuk diujikan dalam tiga tahap pengujian, yaitu pengujian dengan

perlakuan data (dengan proses preprocessing data), yaitu pengujian parameter dengan atribut numerik+atribut katagori dan pengujian dengan atribut numerik saja. Kemudian pengujian berikutnya tanpa perlakuan data (tanpa proses preprocessing data) dengan sekenario pengujian parameter atribut numerik+atribut katagori. Ketiga model evaluasi menggunakan data latih dengan metode validasi 5-fold cross-validation.

1. Pengujian dengan perlakuan data untuk atribut numerik+katagori: Pengujian parameter ANN terhadap perlakuan data (proses preprocessing data) dilakukan untuk mengetahui nilai R-Square dari arsitektur optimal yang di peroleh dari proses

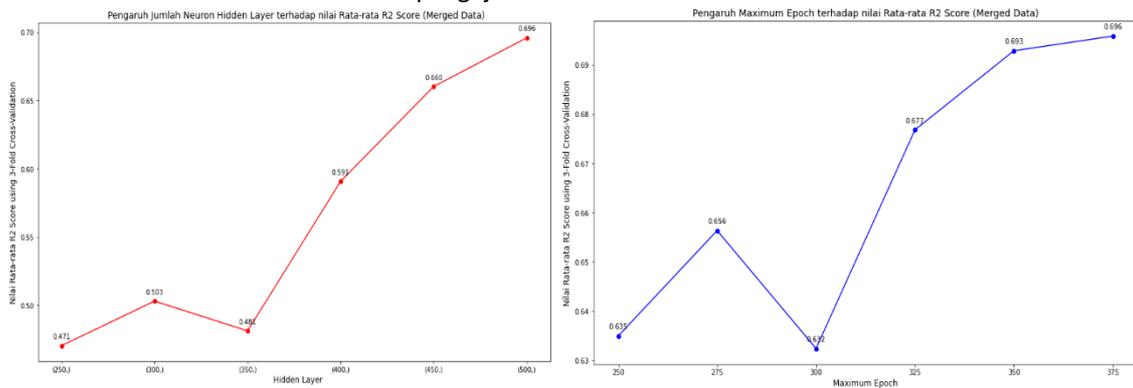
hyperparameters tuning. Parameter yang diuji adalah perubahan hasil jumlah neuron pada hidden layer dan maksimum iterasi (*epoch*), sementara untuk jumlah neuron pada input layer dan output layer nilainya tetap. Kombinasi parameter terbaik akan diukur berdasarkan nilai R-Square yang dihasilkan. Semakin tinggi atau mendekati 1 nilai dari R-Square dari suatu kombinasi parameter, maka semakin baik kombinasi parameter tersebut di dalam menghasilkan prediksi nominal bantuan PKH. Kombinasi parameter tersebut adalah pada jumlah neuron layer input dibuat tetap sebanyak 3 atribut numerik dan 1 atribut katagori, sementara pada jumlah neuron hidden layer dibuat dengan kombinasi (250, 300, 350, 400, 450 dan 500), untuk jumlah neuron pada output layer dibuat tetap sebanyak 1 neuron. Berdasarkan hasil pengujian parameter bahwa rata-rata R2 Score sebesar 0.695824 dengan hidden layer optimal sebesar 500 dan max epoch sebesar 375.

2. Pengujian dengan perlakuan data untuk atribut numerik: sementara untuk pengujian

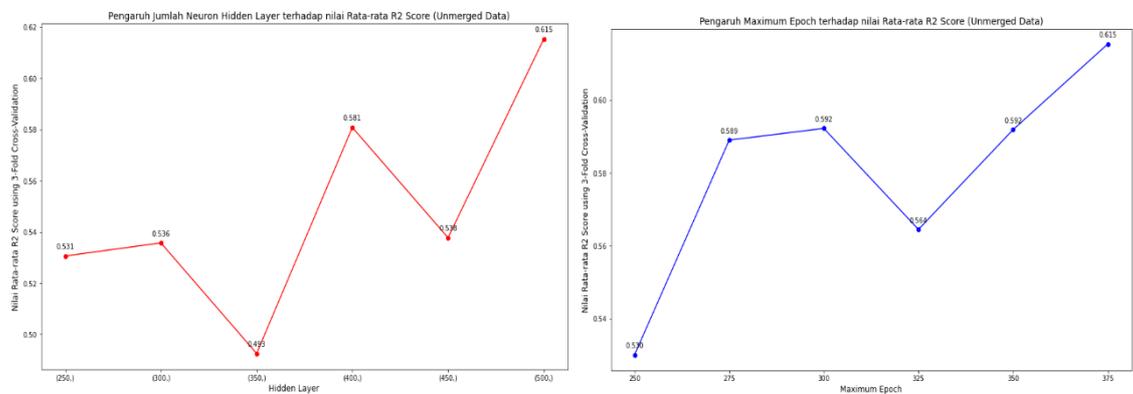
perlakukan data yang hanya menggunakan atribut numerik dengan 3 neuron input layer dan 1 neuron output layer dengan kombinasi hidden layer (250, 300, 350, 400, 450 dan 500), sekenario pengujian menggunakan kombinasi parameter yang sama dengan point 1. Berdasarkan hasil pengujian parameter bahwa rata-rata R2 Score sebesar 0.615284 dengan hidden layer optimal sebesar 500 dan max epoch sebesar 375.

3. Pengujian tanpa perlakuan data untuk atribut numerik + katagori: pengujian pada proses ini, data tanpa diberikan perlakuan (tanpa proses preprocessing) sekenario pengujian dilakukan dengan parameter yang sama dengan pengujian dengan perlakuan data point 1. Berdasarkan hasil pengujian parameter bahwa rata-rata R2 Score sebesar 0.623335 dengan hidden layer optimal sebesar 450 dan max epoch sebesar 375.

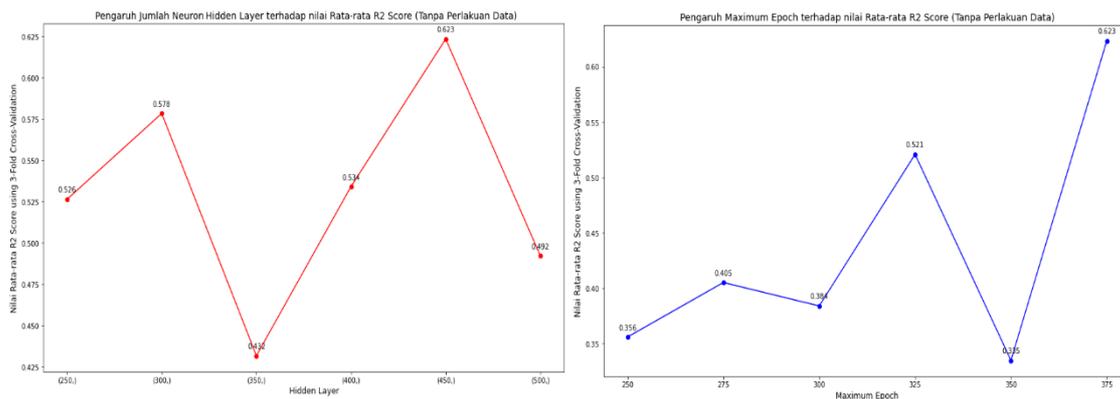
Berdasarkan pengujian dari ketiga sekenario dapat disajikan dalam grafik pengaruh jumlah hidden layer dan jumlah max epoch gambar 10, gambar 11 dan gambar 12.



Gambar 10. Pengaruh Jumlah Hidden Layer dan Maximum Epoch Atribut Numerik + Katagori dengan Perlakuan Data (Proses Preprocessing)



Gambar 11. Pengaruh Jumlah Hidden Layer dan Maximum Epoch Atribut Numerik dengan Perlakuan Data (Proses Preprocessing)



Gambar 12. Pengaruh Jumlah Hidden Layer dan Maximum Epoch Atribut Numerik+Katagori Tanpa Perlakuan Data (Tanpa Proses Preprocessing)

Kombinasi parameter optimal hidden layer dan max epoch pada pengujian sebelumnya digunakan untuk pembentukan model ANN. Model ANN yang sudah terbentuk kemudian sama-sama dilatih menggunakan seluruh data latih yang sama. Kinerja metode ANN dengan

tiga skenario kemudian dibandingkan menggunakan R2 Score. R2 Score dilihat dari nilai optimal pada kinerja kombinasi parameter dengan perlakuan data dan tanpa perlakuan data disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hyperparameters Tuning Hidden layer dan Max Epoch

Parameter Uji Hasil Optimal	Hidden Layer	Max Epoch	Mean R2 Score
Parameter Numerik dan Katagori dengan Perlakuan Data	500	375	0.695824
Parameter Numerik dengan Perlakuan Data	500	375	0.615284
Parameter Numerik dan Katagori Tanpa Perlakuan Data	500	375	0.492335

Parameter numerik dan katagori dengan perlakuan data memberikan kinerja model yang lebih baik apabila dibandingkan dengan pengujian parameter numerik dengan perlakuan data dan pengujian parameter numerik dan katagori tanpa perlakuan data. Hal ini dibuktikan dengan performa model ANN dengan perlakuan data untuk parameter numerik dan katagori memberikan nilai R2 Score sebesar 0.695824 dengan jumlah hidden layer sebesar 500 dan max epoch sebesar 375.

4. KESIMPULAN

Arsitektur terbaik *artificial neural network* dengan *backpropagation* prediksi nilai bantuan Program Keluarga Harapan dihasilkan dari model perlakuan data (preprocessing data) yaitu dengan R2 Score sebesar 0.695824, jumlah hidden layer sebesar 500 dan max epoch sebesar 375.

PERNYATAAN PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana atas dana hibah penelitian yang diberikan, serta Dinas Sosial Kabupaten Tabanan dan Desa Senganan, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan atas kerjasama dan ijin melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Mudaddad and A. Kriswibowo, "Optimalizing Big Data in Reducing Miss-Targeting Family Hope Program (PKH) in Sidoarjo District with Approach Machine Learning," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 15, no. 1, pp. 99–110, 2021.
- [2] A. K. Fajri, D. Larasati, S. P. Alifkiah, D. Augustin, and R. Herawati, "ANALISIS KEBIJAKAN PENANGGULANGAN

- KEMISKINAN MELALUI PROGRAM KELUARGA HARAPAN,” 2022.
- [3] I. W. Supriana and L. G. Astuti, “Implementasi K-Nearest Neighbor Pada Penentuan Keluarga Miskin Bagi Dinas Sosial Kabupaten Tabanan,” *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 120–129, 2019.
- [4] A. Wanto, “Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Kemiskinan Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau,” *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 5, no. 1, pp. 61–74, 2018.
- [5] A. Wanto and J. T. Hardinata, “Model Jaringan Saraf Tiruan untuk Estimasi Penduduk Miskin di Indonesia Sebagai Upaya Pengentasan Kemiskinan,” in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 2019, pp. 17–26.
- [6] I. G. N. L. Wijayakusuma and N. K. E. Sapitri, “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Pembentukan Model Peramalan Angka Melek Huruf di Kabupaten Karangasem,” *Jurnal Matematika*, vol. 10, no. 1, pp. 11–21, 2020.
- [7] R. H. Purba, M. Zarlis, and I. Gunawan, “Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Jumlah Angka Kemiskinan di Provinsi Sumatera Utara,” *Terapan Informatika Nusantara*, vol. 1, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [8] H. D. Bhakti, “Aplikasi Artificial Neural Network (ANN) untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik,” *Eksplora Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 88–95, Sep. 2019, doi: 10.30864/eksplora.v9i1.234.
- [9] L. Handayani and M. Adri, “Penerapan JST (Backpropagation) untuk Prediksi Curah Hujan (Studi Kasus : Kota Pekanbaru),” 2015.
- [10] W. Wahyudin and H. Purwanto, “PREDIKSI KASUS COVID-19 DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION DAN REGRESI LINEAR,” *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 5, no. 2, p. 331, May 2021, doi: 10.52362/jisamar.v5i2.420.
- [11] G. Y. K. S. S Pahu, L. R Putri, Nungsiyati, and R. Renaldo, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Calon Penerima Raskin Menggunakan Metode Simple Additive Weighting,” *Jurnal TEKNOINFO*, vol. 12, no. 2, pp. 82–86, 2018.
- [12] M. K. Sari, Ernawati, and Pranowo, “Kombinasi Metode K-Nearest Neighbor dan Naive bayes Untuk Klasifikasi Data,” in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2015, pp. 37–41.
- [13] A. A. Maulana, N. Hidayat, and Suprpto, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Keluarga Miskin Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process-Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution (AHP-TOPSIS),” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 10, pp. 3890–3898, 2018.
- [14] S. Supriyanto, S. Sunardi, and I. Riadi, “Penerapan JST Backpropagation untuk Prediksi Siswa Penerima Bantuan,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 2, p. 952, Apr. 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3870.
- [15] E. Fitriani, “Perbandingan Algoritma C4.5 Dan Naïve Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan,” *Jurnal Sistem Informasi (SISTEMASI)*, vol. 9, no. 1, pp. 103–115, 2020.