

Aplikasi Rekrutmen Sukarelawan dalam Pelayanan Gereja menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Tamariska Usman, Daniel Swanjaya², Intan Nur Farida³

Universitas Nusantara PGRI Kediri

tamariskausman@gmail.com¹, daniel@unpkediri.ac.id², in.nfarida@gmail.com³

Abstrak

Pelayan adalah seorang yang membantu dalam aktivitas gereja. Saat ini Pelayan Altar Gereja Isa Almasih Kediri mengalami kesulitan dalam mencari sumber daya manusia yang memiliki potensi yang sesuai dengan bidang pelayanan yang ada, sehingga terjadi sebuah krisis sumber daya manusia dalam pelayanan karena jemaat belum mengerti bidang pelayanan mana yang sesuai dengan potensi yang mereka miliki. Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini membuat sebuah sistem rekomendasi bidang pelayanan sehingga jemaat dapat mengetahui bidang pelayanan yang sesuai dengan potensi yang dimiliki. Penelitian ini menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. Pada proses training perceptron akan memperoleh bobot dan bias akhir yang nantinya akan digunakan sebagai simulasi dengan data testing. Uji data training yang digunakan sebanyak 53 data dan data testing sebanyak 11 data. Pada hasil evaluasi berdasarkan pengujian didapatkan hasil akurasi sistem rekomendasi ini mencapai 73%.

Kata Kunci : Jaringan Syaraf Tiruan, Perceptron, Pelayanan Gereja

A. PENDAHULUAN

Gereja dapat didefinisikan secara organisasi dalam arti bahwa gereja mempunyai anggota, pemimpin dan melakukan hubungan-hubungan sehingga perlu ditata dengan baik. Namun organisasi gereja tidak berhenti atau berakhir dengan adanya organisasi yang tertata dengan baik melainkan terus berproses dalam pemberitaan yang baik dan benar (Borrong, 2019).

Pelayan adalah seorang yang membantu dalam aktivitas gereja sesuai dengan potensi yang dimiliki. Saat ini Pelayan Altar Gereja Isa Almasih Kediri mengalami kesulitan dalam mencari sumber daya manusia yang memiliki potensi yang sesuai dengan bidang pelayanan yang ada, sehingga terjadi sebuah krisis sumber daya manusia dalam pelayanan karena jemaat belum mengerti bidang pelayanan mana yang sesuai dengan potensi yang mereka miliki. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan implementasi menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron dengan membuat sistem yang dapat membantu proses klasifikasi 5 bidang pelayanan yaitu, worship leader / singer, tambourine, musik, multimedia, dan campursari. Jaringan syaraf tiruan adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut (Yanto, 2017). Jaringan Syaraf Tiruan pertama kali didesain oleh Waren McCulloch dan Walter Pits (1943), namun teknologi yang tersedia pada saat itu belum memungkinkan mereka berbuat lebih jauh (Fitryadi & Sutikno, 2017).

B. LANDASAN TEORI

1. Pengertian Gereja

Menurut Borrong (2019) Kata gereja merupakan terjemahan kata Yunani *ekklesia* yang secara harafiah berarti dipanggil keluar. *Ek* artinya keluar, *kaleo* berarti memanggil. Jadi *ekklesia* berarti dipanggil ke luar dari kehidupan lama dan masuk ke dalam persekutuan dengan Tuhan. Gereja dapat didefinisikan secara organisasi dalam arti bahwa gereja mempunyai anggota, pemimpin dan melakukan hubungan-hubungan sehingga perlu ditata dengan baik. Namun organisasi gereja tidak berhenti atau berakhir dengan adanya organisasi yang tertata dengan baik melainkan terus berproses dalam pemberitaan yang baik dan benar.

Pengorganisasian dan pengaturan kerja untuk melaksanakan rencana tersebut disusun dalam bentuk struktur organisasi sebagai sarana kerja utamanya. Struktur organisasi berfungsi untuk memberikan kepastian bagi penempatan personel manapun batasan kewenangannya. Namun apapun bentuk struktur organisasi sebuah gereja, para fungsionarisnya harus tetap menyadari identitas keberadaan dan posisinya (Prodjowijono, 2008).

2. Pelayanan dalam Gereja

Pelayanan di dalam sebuah gereja bisa dikatakan motor penggerak dalam aktivitas gereja. Menurut (JPCC, 2013) Pelayanan dalam gereja adalah kegiatan jemaat yang seluruhnya dilakukan

secara sukarela, karena Tuhan sudah memperlengkapi setiap orang dengan suatu keunikan dan keahlian (talenta) tertentu. Hal ini juga diberikan Tuhan dengan maksud orang dapat memberikan diri untuk melayani orang lain, sebagai hasilnya, nama Tuhan dipermuliakan. Maka dari itu setiap orang sangat didukung untuk memberikan suatu pelayanan. Pelayanan ini ditujukan untuk membantu orang lain yang membutuhkan keunikan, keahlian dan talenta tertentu yang dimiliki secara spesifik oleh pelayan.

Jenis-jenis bidang pelayanan di dalam gereja sangat bergantung dari sumber daya manusia dan kebutuhan dari gereja itu sendiri. Pada penelitian ini, jenis bidang pelayanan altar Gereja Isa Almasih Kediri terdiri atas:

a. Pelayanan bidang Musik

Musik merupakan ilmu atau seni menyusun nada atau suara dalam urutan atau kombinasi, dan hubungan temporal untuk menghasilkan komposisi (suara) yang mempunyai kesatuan dan kesinambungan. Musik merupakan nada atau suara yang disusun sedemikian rupa sehingga mengandung irama, lagu dan keharmonisan (Fenada Ziduhu Dakhi, 2021). Dalam ibadah gereja musik menjadi sarana bagi jemaat untuk menyanyi, memuji, menyembah dan memproklamasikan kebesaran dan kemuliaan nama Tuhan, serta mempersiapkan hati mereka untuk mendengarkan Firman Tuhan. Musik dapat membantu jemaat untuk mengekspresikan intensitas perasaan melalui pujian dan permainan musik (Irawati Chandra Wahyuni, 2022).

b. Pelayanan bidang Multimedia

Pelayan bidang multimedia gereja adalah individu atau tim yang bertanggung jawab dalam penggunaan teknologi multimedia untuk mendukung pelayanan Gereja. Mereka terlibat dalam produksi dan pengeditan video, desain grafis, pengelolaan proyeksi dan proyektor, perekaman dan pemrosesan audio, pengelolaan media sosial Gereja, serta live streaming ibadah. Tujuan mereka adalah menggunakan teknologi multimedia secara bijaksana untuk meningkatkan pengalaman ibadah jemaat, menyampaikan pesan Gereja dengan jelas, dan memperluas dampak pelayanan Gereja.

c. Pelayanan bidang *Worship Leader* dan *Singer*

Pelayan bidang *Worship Leader* dan *singer* atau Pemimpin pujian adalah seorang yang memimpin untuk menyembah Tuhan dan menarik orang-orang lain ke dalam penyembahan. Pemimpin pujian bertanggung jawab melaksanakan tugas memimpin pujian dengan baik sehingga puji-pujian yang dinyanyikan akan terdengar kompak dan harmonis (T. Aiditya, 2021). *Worship Leader* harus bisa membangun komunikasi yang baik dengan jemaat, agar pelayanan yang dilakukan menjadi berkat.

d. Pelayanan bidang Tambourine

Pelayanan bidang tamborin merupakan sebuah tarian yang berkoneksi dengan penyembahan kepada Tuhan dengan melakukan kreativitas yang mengandung nilai ucapan syukur pujian dan penyembahan yang dituangkan dalam gerak tari tamborin. Dalam suatu ibadah juga ada tarian tamborin yang mengiringi musik dan lagu, disebut dengan tari tamborin karena merupakan tari yang menggunakan alat musik tamborin yang juga termasuk kedalam klarifikasi alat musik membranophone sebagai media dalam menari. Penyajian musik dalam gereja sebagai pengiring tari yang dapat membantu tempo serta menambah keharmonisan di antara penari dan pemusik serta musik juga membantu dalam penyampaian pesan dan isi yang dihasilkan melalui gerak yang dimanifestasikan melalui gerak tubuh para penari (Panjaitan Damerian, 2023).

e. Pelayanan bidang Campursari

Pelayanan bidang campursari di gereja merupakan pelayanan musik yang menggabungkan musik tradisional Jawa dengan unsur-unsur musik modern dalam konteks ibadah gereja. Campursari merupakan salah satu bentuk kesenian kesenian Jawa. Campursari muncul karena perpaduan alat-alat musik yang digunakan. Perpaduan yang dimaksud adalah perpaduan instrumen yang dipakai untuk mengiringi bisa berwujud gamelan tradisional (pentatonis), instrumen modern (diatonis), atau gabungan pentatonis dan diatonis. Instrumen campursari yang sering dipakai antara lain kendang, demung, saron, gender, gong, keyboard, gitar, bas, drum, ukulele, dan sejenisnya. Pelayanan musik campursari menghormati budaya lokal, menciptakan pengalaman penyembahan yang unik, dan memperkaya ibadah gereja dengan nuansa musik tradisional (Wiyono & Sunarto, 2019).

3. Sistem Rekomendasi

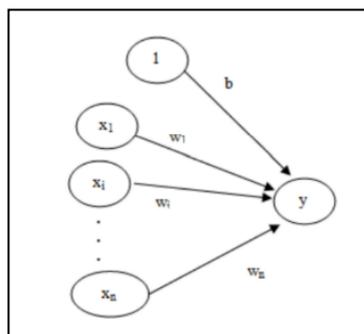
Menurut Martin P. Robillard & Robert J. Walker (2014) Sistem rekomendasi menyediakan rekomendasi-rekomendasi dari beberapa item yang berpotensi menarik untuk pengguna. Rekomendasi-rekomendasi yang diberikan erat kaitannya dengan pengambilan keputusan, seperti barang apa saja yang harus dibeli, musik seperti apa yang harus didengarkan, dan berita apa yang harus dibaca. Sedangkan menurut Sebastia et al (2009) Sistem Rekomendasi merupakan sebuah (web) alat personalisasi yang menyediakan pengguna sebuah informasi daftar item-item yang sesuai dengan keinginan masing-masing pengguna. Sistem rekomendasi menyimpulkan preferensi pengguna dengan menganalisis ketersediaan data pengguna, informasi tentang pengguna dan lingkungannya. Dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi merupakan sebuah alat yang menawarkan informasi personal sehingga hanya informasi yang sesuai dengan kebutuhan dan referensi pengguna yang akan ditampilkan di sistem dengan model rekomendasi.

4. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran (Yohanes Pangaribuan & Masdiana Sagala, 2017). Jaringan Syaraf Tiruan merupakan pemodelan data yang kuat yang mampu menangkap dan mewakili hubungan Input-Output yang kompleks, karena kemampuannya untuk memecahkan beberapa masalah relatif mudah digunakan, ketahanan untuk mengimput data kecepatan untuk eksekusi, dan menginisialisasikan sistem yang rumit (Sudarsono, 2016).

5. Perceptron

Model JST Perceptron ditemukan oleh (Rosenblatt, 1962) dan (Minsky & Papert, 1969). Perceptron banyak digunakan dalam berbagai aplikasi pengenalan pola (Putra & Antony, 2018). Perceptron merupakan salah satu metode pembelajaran terawasi (supervised learning method) dalam JST (Karim, 2017). Perceptron memiliki 3 layer yaitu sensory unit, associator unit dan response unit yang menyerupai model dari retina. Pada dasarnya, perceptron pada neural network dengan satu lapisan memiliki bobot yang bisa diatur dan suatu nilai ambang (Permadi & Nugroho, 2019).



Gambar 1. Arsitektur *Perceptron* (Sutojo et al., 2011)

Keterangan :

- x_1, x_2, x_i = neuron input
- y = neuron output
- b = bias
- w_1, w_2, w_i = bobot

Dari keterangan gambar 1, Algoritma dari perceptron adalah :

- a. Pertama inialisasi bobot dan bias (biasanya = 0)
 Set learning rate a ($0 < a \leq 1$). Untuk penyederhanaan set = 1. Set nilai threshold (θ) untuk fungsi aktivasi.
- b. Untuk setiap pasangan pembelajaran $s - t$, kerjakan :
 - 1) Set aktivasi input, $x_i = s_i$
 - 2) Hitung responden untuk unit *output* dengan rumus persamaan 1

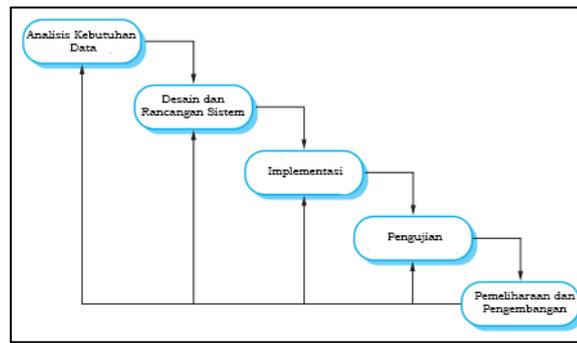
$$y_{in} = b + \sum_i x_i w_i \dots\dots\dots(1)$$
 - 3) Masukkan kedalam fungsi aktivasi dengan rumus persamaan 2

$$y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > \theta \\ 0, & \text{jika } -\theta \leq y_{in} \leq \theta \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -\theta \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

- 4) Bandingkan nilai *output* jaringan y dengan target t
 Jika $y \neq t$ maka hitung w_i (baru) dengan rumus persamaan 3
 w_i (baru) = w_i (lama) + $\alpha * t * x_i$ (3)
 dan hitung b (baru) dengan rumus persamaan 4
 b (baru) = b (lama) + $\alpha * t$ (4)
 Jika $y = t$, tidak ada perubahan bobot dan bias :
 w_i (baru) = w_i (lama)
 b (baru) = b (lama)
- 5) Lakukan iterasi terus menerus hingga y sama dengan t (target) dan iterasi dihentikan.
 Artinya jika semua output jaringan sama dengan target maka jaringan telah mengenali pola dengan baik.

C. METODE PENELITIAN

Pada metode yang menggunakan metode waterfall, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, mulai dari analisa kebutuhan data hingga pemeliharaan dan pengembangan. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode waterfall untuk pengembangan sistem. Metode waterfall diperkenalkan pertama kali pada tahun 1970 oleh Winston Royce. Menurut (Sommerville, 2013) metode waterfall memiliki 5 tahapan utama yang berhubungan langsung dengan aktivitas pengembangan. Dimana tahapan yang ada harus diselesaikan satu persatu, jika langkah ke-1 belum diselesaikan maka tidak dapat melanjutkan ke langkah ke-2. Apabila langkah ke-1 sudah diselesaikan, maka dapat melanjutkan proses ke langkah ke-2, begitu juga seterusnya. Tahapan pada metode waterfall ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Metode *Waterfall* (Sommerville, 2013)

Berikut tahapan-tahapan metode waterfall menurut Ian Sommerville :

1. Analisis Kebutuhan Data
 Tahap ini meliputi proses pengumpulan dan mengidentifikasi dari data-data yang didapatkan, difokuskan dalam pembuatan pada sistem rekomendasi. Mengetahui kebutuhan dan persoalan dari permasalahan sistem yang dibangun.
2. Desain dan Rancangan Sistem
 Tahap ini merupakan tahap penerjemahan dari keperluan yang telah dianalisis ke dalam bentuk interface yang mudah dipahami oleh user. Perancangan yang dilakukan meliputi, perancangan database, DFD (data flow diagram), user interface, dan struktur jaringan syaraf tiruan.
3. Implementasi
 Tahap ini merupakan tahap pembuatan dan pengembangan aplikasi sesuai dengan desain sistem yang ditetapkan pada tahap sebelumnya. Sistem rekomendasi ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
4. Pengujian
 Setelah setiap unit-unit sistem sudah diuji dan memenuhi syarat, kemudian unit-unit tersebut akan digabungkan menjadi satu sistem yang utuh guna memastikan sistem telah berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang sesuai dengan karakteristik yang ditetapkan dan tidak ada kesalahan.

5. Pemeliharaan dan Pengembangan Sistem

Tahap terakhir adalah pemeliharaan dan pengembangan, dimana di tahap ini sistem dipasang dan digunakan secara langsung oleh pengguna. Kemudian, juga akan dilakukan perbaikan terhadap bug yang tidak ditemukan dalam tahap proses pembuatan sistem. Tidak menutup kemungkinan juga sistem akan berkembang seperti penambahan fitur-fitur baru yang dibutuhkan.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Inisialisasi kode bidang pelayanan

Tabel 1. Tabel Data Kode Pelayanan

Kode	Bidang Pelayanan
P1	Worship Leader / Singer
P2	Tambourine
P3	Musik
P4	Multimedia
P5	Campursari

2. Proses data *training* dengan 46 data permasing – masing bidang pelayanan.

a. Algoritma pelatihan data *perceptron*

- Set learning rate = 0,1
- Set threshold = 1
- Set bias = 1
- Set bobot awal pada Tabel berikut :

Tabel 2. Bobot dan Bias awal

Kode	b	w	w2	w	w	w	w6	w	w	w9	w1	w								
	1		3	4	5		7	8		0	1	2	3	4	5	6	7	8	19	
P1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
P3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
P4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
P5	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

b. Proses Perhitungan

Hitung responden untuk unit output dengan rumus persamaan 1 hingga diperoleh hasil $y_{in} = 0$, selanjutnya masukkan kedalam fungsi aktivasi dengan rumus persamaan 2 dan diperoleh hasil $y = 0$. Dapat dilihat bahwa y tidak sama dengan t (target), maka harus dilakukan perubahan bobot pada data kode pelayanan P1 dan begitupun sampai dengan data kode pelayanan P5, lakukan iterasi terus menerus hingga y sama dengan t (target) dan iterasi dihentikan.

c. Bobot dan bias akhir

Setelah melakukan proses perhitungan maka diperoleh bobot dan bias akhir pada tabel 3.

Tabel 3. Bobot dan Bias akhir

Kode	B	w	w	w	w	w	w	w	w	w1	Ite										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ra
P1	0,6	0,6	0,7	1,9	0,2	1,1	1,4	0,7	0,4	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	1,3	0,4	0,5	1,2	0,4	0,5	40
P2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3	0,9	0,4	0,5	0,2	0,2	0,0	1,5	0,6	0,6	0,1	0,4	0,8	0,2	0,0	0,1	9
P3	0,5	0,5	1,2	1,4	0,7	0,2	0,1	0,7	0,8	0,7	1,3	0,1	0,1	0,1	0,1	2,3	0,8	1,5	1,1	1,7	86
P4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,6	0,4	0,7	0,3	0,2	-1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,3	1,8	0,7	0,4	19
P5	0,1	0,1	0,8	0,6	0,2	0,3	0,4	0,8	0,3	0,6	1,2	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,8	0,2	0,1	5

d. Data testing

Testing dilakukan dengan cara menghitung y_{in} dan y dari 11 data testing menggunakan bobot dan bias akhir pada Tabel 3.

3. Proses pengujian data

Untuk memastikan bahwa data dapat diproses dan dipahami oleh sistem, penting dilakukan pengujian untuk menentukan tingkat akurasi sistem tersebut. Dalam konteks ini, peneliti menggunakan data yang diinputkan oleh pengguna sebagai data uji coba. Pengujian dilakukan untuk menguji kemampuan sistem dalam memproses data pengguna dengan akurasi yang tinggi.

Tabel 4. Data Aktual

No.	Nama	Bidang Sebenarnya
1.	Ina	WL / Singer
2.	Yudihans	WL / Singer
3.	Merry	Tambourine
4.	Mitzi	Tambourine
5.	Tadeus	Musik
6.	Ruth	WL / Singer
7.	Happy	WL / Singer
8.	Samuel	Multimedia
9.	Hari	Campursari
10.	Aaron	Musik
11.	Dani	Musik

Pada tabel 4 merupakan tabel data user yang digunakan dalam penelitian ini. Data aktual tersebut menjadi data uji cba untuk menentukan akurasi dari prediksi jaringan syaraf tiruan perceptron. Data diatas diuji menggunakan *ConfusionMatrix* dengan cara membandingkan data sebenarnya dengan hasil prediksi oleh sistem. Sehingga diketahui jumlah sistem berhasil memprediksi dengan benar maupun salah.

4. Hasil

Tabel 5. Perbandingan Data Aktual dengan Hasil Prediksi Sistem

No.	Nama	Bidang Sebenarnya	Hasil Prediksi
1.	Ina	WL / Singer	WL / Singer
2.	Yudihans	WL / Singer	WL / Singer
3.	Merry	Tambourine	Tambourine
4.	Mitzi	Tambourine	Tambourine
5.	Tadeus	Musik	Musik
6.	Ruth	WL / Singer	Multimedia
7.	Happy	WL / Singer	Multimedia
8.	Samuel	Multimedia	Multimedia
9.	Hari	Campursari	Campursari
10.	Aaron	Musik	Campursari
11.	Dani	Musik	Musik

Pada tabel 5 dapat dilihat perbandingan data aktual dan data prediksi sistem dari 11 data yang diujikan, sistem dapat memprediksi dengan benar sejumlah 8 data dan 3 data tidak sama dengan data sesungguhnya. Sehingga dalam hal ini, akurasi sistem mencapai 73%. Hasil ini didapat dari pengujian data dimana peneliti menggunakan pengujian confusion matrix. Tabel 6 penghitungan confusion matrix :

Tabel 6. *Confusion Matrix*

Bidang pelayanan Sebenarnya	Prediksi				
	WL / Singer	Tambourine	Musik	Multimedia	Campursari
Aktual WL / Singer	2	0	0	2	0
Aktual Tambourine	0	2	0	0	0
Aktual Musik	0	0	2	0	1

Multimedia	0	0	0	1	0
Campursari	0	0	0	0	1

Dari tabel 6 dapat dihitung akurasi, precision, dan recall menggunakan *confusion matrix*. Berikut ini adalah perhitungan *confusionmatrix* :

1. *Accuracy*

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \text{jumlah prediksi benar} / \text{total data} \\ &= (2+2+2+1+1) / 11 \\ &= 8 / 11 \\ &= 0,727 (73\%) \end{aligned}$$

2. *Precision*

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{(TP+FP)} \\ &= \frac{0,5+1+0,67+1+1}{5} \\ &= 0,834(83\%) \end{aligned}$$

3. *Recall*

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{(TP+FN)} \\ &= \frac{1+1+1+0,33+0,5}{5} \\ &= 0,766 (77\%) \end{aligned}$$

Dari data penghitungan confusion matrix pada tabel 6. Dapat diketahui bahwa akurasi sistem rekomendasi ini mencapai 73%. Selanjutnya, untuk Precision mencapai angka 83%, *Recall* mencapai angka 77%.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

- Metode algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Perceptron berhasil diimplementasikan untuk mengidentifikasi jemaat sehingga dapat diterapkan untuk menentukan bidang pelayanan di Gereja Isa Almasih Kediri.
- Dengan adanya 2 kesalahan prediksi dari 11 data testing yang dilakukan sistem, maka dapat disimpulkan sistem rekomendasi bidang pelayanan gereja menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Perceptron dapat memprediksi dengan tingkat akurasi 73%
- Sistem rekomendasi ini membantu pembina rohani dalam memberikan arahan yang lebih personal dan sesuai dengan kepribadian jemaat, sehingga pelayanan gereja dapat menjadi lebih efektif dan berdampak positif bagi pembina rohani maupun bagi jemaat.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, maka saran yang diharapkan untuk pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut :

- Dalam meningkatkan akurasi sistem dan prediksi, dapat dilakukan penambahan data pada data training. Dengan demikian, sistem dapat memperoleh lebih banyak informasi untuk belajar dan meningkatkan kemampuannya dalam menghasilkan rekomendasi yang tepat. Selain itu, penting juga untuk melakukan pengembangan lebih lanjut dengan mencoba berbagai metode algoritma lain dan membandingkan keakuratan masing-masing algoritma yang paling efektif dan sesuai dengan tujuan sistem rekomendasi bidang pelayanan gereja ini.
- Dengan perkembangan waktu, diharapkan peneliti berikutnya dapat mengembangkan sistem tidak hanya terbatas pada platform web. Sistem ini dapat diperluas dan dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis Android atau iOS. Dengan begitu pengguna akan dapat mengaksesnya dengan lebih mudah dan praktis melalui perangkat seluler mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Borrong, R. P. (2019). KEPEMIMPINAN DALAM GEREJA SEBAGAI PELAYANAN. *Voice of Wesley: Jurnal Ilmiah Musik Dan Agama*, 2(2). <https://doi.org/10.36972/jvow.v2i2.29>
- Fenada Ziduhu Dakhi. (2021). Pelayanan Musik, Pujian dan Penyembahan pada Ibadah dan Kontribusinya bagi Pertumbuhan Gereja. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL STT SUMATERA UTARA*, 1(1).
- Fitryadi, K., & Sutikno, S. (2017). Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.14710/jmasif.7.1.10794>
- Irawati Chandra Wahyuni. (2022). PELAYANAN MUSIK DALAM PRAKTIK IBADAH GEREJAWI: Studi Teologi Ibadah. *Journal of Religious and Socio-Cultural*, 3(1), 47–60.
- JPCC. (2013, January). *JPCC Ministries 2013*. [Http://www.jpcc.org/id/ministries](http://www.jpcc.org/id/ministries).
- Karim, S. (2017). Perubahan perilaku Non-Player Character (NPC) pada Game Arabic Hunter menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informatika*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.26594/register.v3i1.622>
- Martin P. Robillard, & Robert J. Walker. (2014). *An Introduction to Recommendation Systems in Software Engineering*. Springer.
- Panjaitan Damerian. (2023). Analisis Bentuk Penyajian Tari Dalam Tambourine Fireworks in the Heavenlies Shacha Ministry Internationa. *Human Art'sthetic Journal (HAJ)*, 1(1).
- Permadi, I., & Nugroho, A. K. (2019). Klasifikasi Citra Menggunakan Kombinasi Jaringan Syaraf Tiruan Model Perceptron dan Algoritma One vs Rest. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 4(2), 193. <https://doi.org/10.35314/isi.v4i2.1062>
- Prodjowijono, S. (2008). *Manajemen gereja* (Cet. 1). BPK Gunung Mulia.
- Putra, R. R., & Antony, F. (2018). Sistem Computer Vision Pengenalan Pola Angka dan Operator Matematika Pada Permainan Kartu Angka Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 9(1). <https://doi.org/10.36982/jiig.v9i1.441>
- Sebastia, L., Garcia, I., Onaindia, E., & Guzman, C. (2009). E-Tourism: A tourist recommendation and planning application. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 18(5), 717–738. <https://doi.org/10.1142/S0218213009000378>
- Sommerviller, I. (2013). Software Engineering Ninth Edition. In *Clinical Engineering: A Handbook for Clinical and Biomedical Engineers*.
- Sudarsono, A. (2016). JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK MENGGUNAKAN METODE BACPROPAGATION (STUDI KASUS DI KOTA BENGKULU). *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, 12(1). <https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.273>
- Sutojo, T., Edy Mulyanto, & Vincent Suhartono. (2011). *Kecerdasan Buatan*. ANDI.
- T. Aiditya, D. (2021). Kajian Kekinian Memaknai Dampak Worship Leader terhadap Ibadah di Gereja Beraliran Pentakosta Karismatik. *Antusias: Jurnal Teologi Dan Pelayanan*, 7(1).
- Wiyono, J. S. A., & Sunarto. (2019). EKSISTENSI GRUP MUSIK CAMPURSARI GONDO ARUM DI DESA BONDO KABUPATEN JEPARA. *Jurnal Seni Musik*, 8.
- Yanto, M. (2017). PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA PERCEPTRON PADA POLA PENENTUAN NILAI STATUS KELULUSAN SIDANG SKRIPSI. *JURNAL TEKNOIF*, 5(2), 79–87. <https://doi.org/10.21063/JTIF.2017.V5.2.79-87>
- Yohanes Pangaribuan, & Masdiana Sagala. (2017). Menerapkan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mengenali Pola Huruf Menggunakan Metode Perceptron. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas (JTIUST)*.