

PANGGILAN PERAWAT DARURAT (PAPEDA) MENGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK EFESIENSI KINERJA PERAWAT DI RSUD KARAWANG

Jaysyu Muhammad, Ulinnuha Latifa

Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia
jaysyumuhammad161@gmail.com

ABSTRAK

RSUD Karawang adalah sebuah rumah sakit yang lengkap dengan berbagai fasilitas seperti poli anak, penyakit, jantung, kebidanan, dan lain-lain. Namun, kendala muncul dalam memantau kondisi pasien di rumah sakit ini. Hal ini menyebabkan paramedis, termasuk spesialis dan petugas medis, harus mengunjungi pasien berulang kali untuk memeriksa kondisi mereka. Untuk mengatasi masalah ini dan meningkatkan kepuasan pasien, rumah sakit menggunakan inovasi penalaran terkomputerisasi atau kecerdasan buatan manusia. Dengan inovasi ini, mesin dapat secara konsisten melakukan observasi pasien, sehingga pasien hanya perlu memberikan isyarat tangan yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk mencapai hal ini, penelitian menggunakan kamera Raspberry Pi dan regulator untuk menciptakan kesadaran buatan manusia. Informasi yang dikumpulkan kemudian diolah menggunakan strategi *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk menganalisis kondisi pasien. Hasil penilaian dengan menggunakan disarray grid menunjukkan bahwa strategi CNN memiliki presisi sebesar 98%, sementara teknik LSTM memiliki akurasi mendekati 100% dalam menyaring kondisi pasien di setiap ruangan. Selain itu, tampaknya teknik LSTM memberikan hasil yang lebih baik dalam memahami observasi dibandingkan dengan strategi CNN. Dengan penerapan inovasi penalaran buatan manusia ini, diharapkan klinik dapat meningkatkan kemampuan dalam mengamati kondisi pasien dan memberikan pertimbangan yang lebih baik, serta meningkatkan kepuasan pribadi pasien secara keseluruhan.

Kata kunci: CNN, Kecerdasan Buatan, LSTM, *Monitoring*

1. PENDAHULUAN

Teknologi adalah hasil dari kreativitas manusia yang dirancang untuk memenuhi beragam tugas dan kebutuhan manusia. Ini menggarisbawahi pentingnya teknologi sebagai suatu kebutuhan yang sangat esensial dalam kehidupan manusia. Selain itu, teknologi juga memiliki potensi untuk membuka peluang bagi aspek non-materiil yang berkelanjutan dalam kehidupan manusia [1]. Teknologi telah digunakan di berbagai sektor dan menjadi suatu keharusan bagi setiap instansi atau perusahaan untuk menggunakan informasi sebagai bagian dari pengolahan data [2]. Rumah sakit adalah salah satu lembaga yang membutuhkan penerapan teknologi.

Pada umumnya, rumah sakit berfungsi sebagai tempat perawatan bagi pasien yang menderita berbagai jenis penyakit, tujuannya adalah untuk meningkatkan proses penyembuhan dan pemulihan. Tidak hanya itu, klinik medis juga memiliki peran sebagai institusi pembelajaran bagi para tenaga kesehatan dan sebagai lokasi untuk melakukan pemeriksaan [3]. Rumah sakit umum umumnya menawarkan pelayanan untuk berbagai jenis penyakit umum dan memiliki fasilitas perawatan darurat yang beroperasi sepanjang waktu, yakni ruang rawat darurat, untuk memberikan pertolongan pertama kepada pasien yang mengalami kondisi medis mendesak atau cedera yang mengancam keselamatan hidup mereka [4]. Oleh karena itu, setiap dokter diwajibkan untuk melakukan pemantauan dan bertanggung jawab atas tindakannya yang berpotensi membahayakan nyawa pasien atau bertentangan

dengan kepentingan pasien yang sedang dalam perawatan. Hal ini memiliki dampak langsung terhadap keselamatan orang lain. Prinsip ini sesuai dengan kode etik kedokteran di Indonesia, khususnya Pasal 11. Ketentuan ini juga diterapkan di berbagai rumah sakit, termasuk RSUD Karawang.

RSUD Karawang adalah pusat pelayanan medis darurat umum yang berlokasi di Jl. Galuh Mas Raya No.1, Sukaharja, Kec. Telukjambe Timur, Karawang. Rumah sakit ini menyediakan fasilitas lengkap, termasuk poli anak, kanker, jantung, obgyn, dan fasilitas lainnya [5]. Meskipun dilengkapi dengan fasilitas yang lengkap, RSUD Karawang menghadapi tantangan dalam hal pemantauan pasien. Saat ini, dalam fakultas kedokteran, seperti dokter spesialis, masih diperlukan kehadiran fisik untuk memeriksa kondisi pasien karena keterbatasan alat pemeriksaan yang tersedia. Karena hal tersebut, dibutuhkan suatu alat yang dapat melakukan pemantauan kondisi pasien secara real-time di setiap ruangan dan memberikan tanggapan dengan cepat dan akurat, bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien.

Dalam implementasi tersebut, dibutuhkan kehadiran Kecerdasan Buatan atau AI yang memungkinkan mesin untuk bekerja secara mandiri tanpa perlu diatur oleh seorang programmer. Para ilmuwan menyatakan bahwa salah satu bidang teknologi yang paling berkontribusi dalam transformasi digital adalah bidang Kecerdasan Buatan [6]. Penelitian ini menggunakan Kecerdasan Buatan untuk melakukan pemantauan pasien di setiap

ruangan. Hasil pemantauan tersebut akan ditampilkan dalam bentuk situs web yang memuat informasi mengenai kebutuhan setiap ruangan pasien. Dalam sistem ini, terdapat kode-kode tertentu yang dapat membantu pasien ketika memerlukan bantuan dari tenaga medis. Misalnya, jika pasien memerlukan pertolongan darurat, ia dapat memberikan kode angka 1. Jika pasien memerlukan bantuan pribadi seperti buang air, mengganti baju, atau melaporkan kerusakan inventaris, ia dapat menggunakan kode angka 2. Sedangkan untuk kebutuhan infus atau pemberian obat, pasien dapat menggunakan kode angka 3.

Untuk menghubungkan peralatan elektronik dengan jaringan internet, diperlukan sebuah platform yang memungkinkan koneksi yang baik. Dalam pengembangan kecerdasan buatan, sering digunakan mikrokontroler seperti Raspberry. Raspberry adalah mini komputer berukuran seperti kartu kredit yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pengolahan spreadsheet, pemrosesan kata, permainan, bahkan pemrograman [7]. Raspberry juga berperan sebagai pengendali untuk lebih dari satu perangkat, baik itu dalam jarak dekat atau jarak jauh. Penggunaan Raspberry sebagai alat pemantauan sangat berguna dengan memanfaatkan kamera untuk mengawasi ruangan pasien secara nirkabel. Hasil pemantauan tersebut dapat diakses melalui sebuah situs web dari jarak jauh, sehingga memungkinkan pengawasan yang efisien [8]. Dengan menggunakan Raspberry, mini komputer ini dapat dioperasikan dengan sistem operasi berbasis Linux yang berfungsi sebagai web server untuk menyimpan halaman web GUI dengan trafik data yang tidak terlalu besar.

Dengan dasar tersebut, tujuan dari pengujian ini adalah menerapkan kecerdasan buatan (artificial intelligence) dengan melibatkan perangkat Raspberry Pi sebagai penghubung antara kamera dan komputer. Harapannya, sistem ini dapat membantu dokter dan tenaga medis lainnya dalam memonitoring pasien, sehingga memudahkan dokter rumah sakit untuk melihat status pasien berdasarkan tindakan terakhir yang dilakukan oleh perawat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rumah Sakit

Pada awalnya, klinik darurat beroperasi dengan tujuan sosial, bantuan, atau keterbatasan. Namun, seiring berjalannya waktu, rumah sakit telah mengalami perkembangan yang signifikan. Sekarang, rumah sakit memiliki dua tugas utama yang membedakannya dari organ lain yang hanya memproduksi jasa [9].

2.2. Tenaga Kesehatan

Pekerja kesehatan adalah individu yang berkomitmen di bidang kesehatan dan memiliki pengetahuan serta keterampilan yang diperoleh melalui pendidikan di bidang tersebut. Untuk beberapa jenis pekerjaan tertentu, mereka perlu memiliki otorisasi untuk menyediakan layanan kesehatan.

Pekerja kesehatan terbagi ke dalam 13 kategori, termasuk tenaga medis, tenaga psikologi klinis, tenaga keperawatan, tenaga kebidanan, tenaga kefarmasian, tenaga kesehatan masyarakat, tenaga kesehatan lingkungan, tenaga gizi, tenaga terapi fisik, tenaga teknisi medis, tenaga teknik biomedis, tenaga kesehatan tradisional, dan pekerja kesehatan lainnya [10].

2.3. Pasien

Pasien adalah orang yang mendapatkan perawatan klinis, dan mereka sebagian besar mengalami penyakit atau luka yang memerlukan pertolongan dokter spesialis untuk interaksi penyembuhannya. Ungkapan "patient" dalam bahasa Indonesia memiliki makna yang sama dengan "patient" dalam bahasa Inggris. "Pasien" berasal dari kata Latin "pasien", yang memiliki makna yang sebanding dengan "patis" dan artinya bertahan [11].

2.4. Monitoring

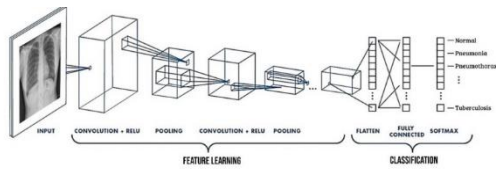
Monitoring adalah proses penilaian berkesinambungan terhadap fungsi kegiatan-kegiatan program-program dengan memantau jadwal penggunaan data input oleh kelompok sasaran dan membandingkannya dengan harapan-harapan yang telah direncanakan. Maksudnya adalah untuk mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menyajikan data yang diperlukan guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan [12].

2.5. Kecerdasan Buatan (AI)

Penalaran terkomputerisasi (Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan) adalah cabang ilmu logis yang berhubungan dengan mereplikasi, memperlihatkan, dan menggantikan kemampuan manusia dalam berpikir dalam konteks inovasi data. Hal ini memungkinkan kerangka inovasi tersebut untuk membantu dalam siklus dinamis yang biasanya dilakukan oleh manusia [13].

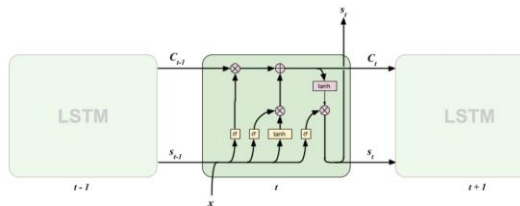
2.6. Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Brain Organization (CNN) merupakan pengembangan dari Multi-facet Perceptron (MLP) yang secara khusus dirancang untuk memproses informasi dalam dua dimensi. CNN merupakan metode pembelajaran yang dalam karena memiliki struktur organisasi yang sangat kompleks dan umumnya digunakan untuk menganalisis informasi gambar. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi fitur pada gambar dengan menggunakan pola informasi terdefinisi yang sudah ditentukan sebelumnya. Tujuan di balik teknik ini adalah untuk mengenali pola dalam data dengan mengandalkan informasi sebelumnya. CNN menghubungkan setiap neuron dalam dua dimensi, sehingga metode ini sangat cocok untuk memproses input dalam bentuk gambar [14].

Gambar 1. Arsitektur *Convolutional Neural Network*

2.7. Long Short-Term Memory (LSTM)

Long Short-Term Memory (LSTM) merupakan bentuk variasi dari *Recurrent Neural Network* (RNN). Masalah yang dihadapi oleh RNN, yaitu kesulitan dalam menyimpan informasi saat proses pembelajaran ketika terdapat banyak informasi yang harus diingat, dapat diatasi dengan menggunakan LSTM [15]. LSTM dapat menghindari masalah ini dengan mengganti node RNN di lapisan tersembunyi dengan sel LSTM yang dirancang untuk menyimpan informasi sebelumnya. LSTM dapat mengatasi masalah ini dengan menggantikan node RNN pada lapisan tersembunyi dengan sel LSTM yang dirancang untuk menyimpan informasi sebelumnya. LSTM menggunakan tiga gerbang, yaitu gerbang input, gerbang forget, dan gerbang output untuk mengontrol penggunaan dan pembaruan informasi dari teks sebelumnya. Dengan adanya sel memori dan tiga pintu masuk, LSTM diharapkan memiliki kemampuan untuk menginspeksi, menyimpan, dan memperbarui informasi dalam tahap yang lebih awal [16].

Gambar 2. Arsitektur Metode *Long Short Term Memory*

2.8. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengevaluasi performa dalam metode klasifikasi. *Confusion matrix* berisi informasi yang membandingkan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem untuk mengukur tingkat akurasi [17].

3. METODE PENELITIAN

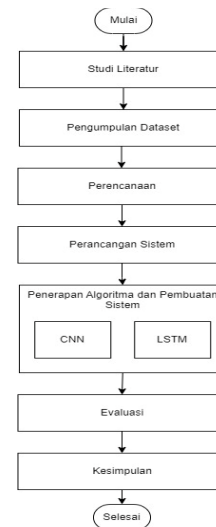
Pada bagian ini, dilakukan analisis mendalam mengenai tahapan pemeriksaan, sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar 3 Tahapan tersebut mencakup peninjauan literatur, pengumpulan dataset, perancangan, implementasi, dan pengujian.

Berdasarkan Gambar 3, berikut penjelasan langkah-langkah penelitian antara lain:

1. Studi Literatur

Tahap penulisan dalam eksplorasi ini menjadi sangat penting. Penelitian penulisan dilakukan dengan memperhatikan pemahaman tentang masalah yang dihadapi dan mencari referensi penulisan yang relevan dengan masalah tersebut. Dalam ulasan ini, penelitian penulisan dilakukan

dengan mencari tulisan-tulisan yang berhubungan dengan penerapan kecerdasan buatan manusia untuk menyaring kondisi pasien di Klinik Medis Karawang. Untuk melakukan pencarian referensi, para analis menggunakan Google Researcher, mengakses publikasi jurnal global, dan merujuk pada berbagai buku.



Gambar 3. Langkah-Langkah Penelitian

2. Pengumpulan Dataset

Penelitian ini melakukan pengumpulan dataset secara mandiri dengan mengambil gambar tanda tangan tangan (*hand sign*) yang telah ditentukan sebelumnya.

3. Perencanaan

Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk memilih perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang sesuai untuk menerapkan program pemantauan kondisi pasien.

4. Perancangan

Perancangan dilakukan menjadi dua bagian yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

5. Penerapan Metode CNN Dan LSTM

Pada tahap penerapan metode dan pembuatan sistem, peneliti akan menerapkan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short Term Memory Network* (LSTM) pada sistem dengan tujuan untuk membandingkan metode mana yang terbaik untuk mendeteksi *handsign* yang diberikan pasien. Sistem ini akan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *python* dan berdasarkan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Sistem akan mengolah data yang dihasilkan oleh kamera, dimana data tersebut berupa data *handsign* yang kemudian akan proses oleh sistem dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM).

6. Evaluasi

Pada tahap ini evaluasi akan dilakukan terhadap kedua metode yaitu CNN dan LSTM dengan menggunakan model evaluasi *confusion matrix*,

sehingga dapat diketahui metode mana yang memiliki hasil akurasi terbaik dalam melakukan klasifikasi gesture.

7. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tahapan terakhir yang akan dilakukan pada penelitian ini. Pada tahap ini peneliti akan melakukan penarikan kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

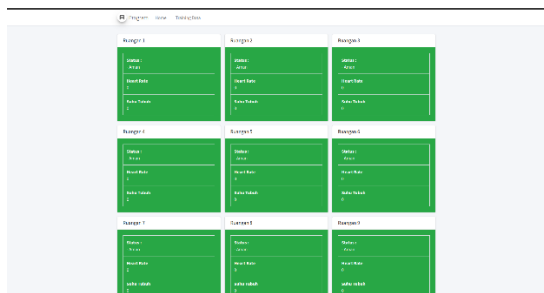
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka sistem merupakan hasil implementasi yang dilakukan terhadap tampilan antar muka pada sistem panggilan perawat darurat. Adapun hasil implementasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Halaman Home

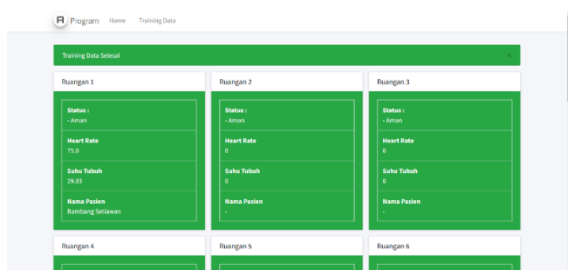
Halaman *home* merupakan halaman yang ditampilkan pertama kali Ketika perawat mengkses sistem panggilan perawat darurat. Pada halaman ini terdapat dua buah menu yang dapat diakses oleh perawat yaitu menu *home* dan menu *training data*. Adapun tampilan halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Home

2. Halaman Training Data

Halaman *Training Data* merupakan halaman yang ditampilkan berupa daftar ruangan pasien, dimana terdapat ruangan 1 dengan kondisi pasien seperti gambar di bawah ini.



Gambar 5. Halaman Training Data

4.2. Hasil Implementasi Program

Pada tahap ini implementasi program akan dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Adapun implementasi tersebut adalah sebagai berikut:

A. Deteksi Gesture Handsign

1. Import Library

```
import cv2
import mediapipe as mp
from model import KeyPointClassifier
import landmark_utils as u
```

Gambar 6. Source Code Import Library

2. Setelah melakukan menyiapkan perpustakaan Mediapipe untuk pelacakan tangan dan menggunakan kelas KeyPointClassifier khusus sebagai berikut:

```
mp_drawing = mp.solutions.drawing_utils
mp_drawing_styles = mp.solutions.drawing_styles
mp_hands = mp.solutions.hands
kpclf = KeyPointClassifier()
```

Gambar 7. Source Code Siapkan Library Mediapipe

3. Deklarasi Library Gesture

```
gestures = {
    0: "membutuhkan pertolongan darurat",
    1: "membutuhkan pertolongan personal, seperti buang air, mengganti baju, adanya kerusakan inventaris",
    2: "membutuhkan infus / obat",
    3: "Unknown"
}
```

Gambar 8. Source Code Deklarasi Gesture

4. Membaca Input Video

```
cap = cv2.VideoCapture(0)
```

Gambar 9. Source Code Membaca Input Video

5. Menyimpan Gambar

```
cv2.imwrite('image/to_classify.jpg', frame)
```

Gambar 10. Source Code Menyimpan Gambar

6. Mengakhiri Proses

```
cap.release()
```

Gambar 11. Source Code Mengakhiri Proses

B. Klasifikasi Gesture Algoritma CNN

1. Dalam melakukan klasifikasi Klasifikasi Gesture Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) hal yang pertama dilakukan adalah melakukan import library. Adapun library yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

```
import csv
import tensorflow as tf
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
```

Gambar 12. Source Code Import Library Python

2. Selanjutnya menentukan model Keras Sequential untuk jaringan saraf dengan beberapa lapisan. Berikut source codenya:

```
model = tf.keras.models.Sequential([
    tf.keras.layers.Input((21 * 2, )),
    tf.keras.layers.Dropout(0.2),
    tf.keras.layers.Dense(32,
        activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dropout(0.4),
    tf.keras.layers.Dense(16,
        activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dense(NUM_CLASSES,
        activation='softmax')])
```

Gambar 13. Source Code Menentukan Model Keras Sequential

3. Selanjutnya menentukan model checkpoint callback. Berikut source codenya:

```
# Model checkpoint callback
cp_callback =
tf.keras.callbacks.ModelCheckpoint(
    model_save_path, verbose=1,
    save_weights_only=False)
# Callback for early stopping
es_callback
= tf.keras.callbacks.EarlyStopping(patience=20, verbose=1)
```

Gambar 14. Source Code Menentukan Model Checkpoint Callback

4. Kemudian mengevaluasi model terlatih menggunakan kumpulan data pengujian. Berikut source codenya:

```
# Model evaluation
val_loss, val_acc =
model.evaluate(X_test, y_test,
    batch_size=128)
```

Gambar 15. Source Code Mengevaluasi Model

5. Lalu memuat model Keras yang disimpan dari model_save_path yang ditentukan. Berikut source codenya antara lain:

```
# Loading the saved model
model =
tf.keras.models.load_model(model_save_path)
```

Gambar 16. Source Code Mengevaluasi Model

C. Klasifikasi Gesture Algoritma LSTM

1. Dalam melakukan klasifikasi Klasifikasi Gesture Dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) hal yang pertama dilakukan adalah melakukan import library. Adapun library yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

```
import csv
import tensorflow as tf
import numpy as np
```

Gambar 17. Source Code Mengevaluasi Model

2. Selanjutnya menentukan model Keras Sequential untuk jaringan saraf dengan beberapa lapisan. Berikut source codenya:

```
from sklearn.model_selection import
train_test_split
from sklearn.preprocessing import
LabelEncoder
```

Gambar 18. Source Code Menentukan Model Keras Sequential

3. Selanjutnya menentukan model checkpoint callback. Berikut source codenya:

```
model = tf.keras.models.Sequential([
    tf.keras.layers.LSTM(100,
        input_shape=(21 * 2, 1)),
    tf.keras.layers.Dropout(0.2),
    tf.keras.layers.Dense(NUM_CLASSES,
        activation='softmax')
])
```

Gambar 19. Source Code Menentukan Model Checkpoint Callback

4. Kemudian mengevaluasi model terlatih menggunakan kumpulan data pengujian. Berikut source codenya:

```
# Model evaluation
val_loss, val_acc =
model.evaluate(X_test, y_test,
    batch_size=128)
```

Gambar 20. Source Code Mengevaluasi Model

5. Lalu memuat model Keras yang disimpan dari model_save_path yang ditentukan. Berikut source codenya antara lain:

```
# Loading the saved model
model =
tf.keras.models.load_model(model_save_path)
```

Gambar 21. Source Code Mengevaluasi Model

6. Setelah itu melakukan inferensi pada model terlatih. Berikut source codenya antara lain:

```
# Inference test
predict_result =
model.predict(np.array([X_test[0]]))
print(np.squeeze(predict_result))
print(np.argmax(np.squeeze(predict_result)))
```

Gambar 22. Source Code Melakukan Inferensi Model Terlatih

D. Evaluasi

1. Pada tahap ini evaluasi akan dilakukan terhadap kedua metode yaitu CNN dan LSTM dengan menggunakan model evaluasi confusion matrix, sehingga dapat diketahui metode mana yang memiliki hasil akurasi terbaik dalam melakukan klasifikasi gesture.

```
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.metrics import
confusion_matrix, classification_report

def print_confusion_matrix(y_true,
    y_pred, report=True):
    labels = sorted(list(set(y_true)))
    cmx_data = confusion_matrix(y_true,
        y_pred, labels=labels)

    df_cmx = pd.DataFrame(cmx_data,
        index=labels, columns=labels)

    fig, ax = plt.subplots(figsize=(7,
        6))
    sns.heatmap(df_cmx, annot=True,
        fmt='g', square=False)
    ax.set_ylim(len(set(y_true)), 0)
```

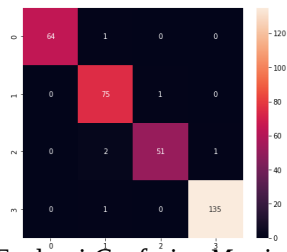
```
plt.show()

if report:
    print('Classification Report')
    print(classification_report(y_test, y_pred))

Y_pred = model.predict(X_test)
y_pred = np.argmax(Y_pred, axis=1)

print_confusion_matrix(y_test, y_pred)
```

Gambar 23 Source Code Evaluasi Confusion Matrix Convolutional Neural Network (CNN)



Gambar 24 Evaluasi Confusion Matrix Convolutional Neural Network (CNN)

Dari gambar 24 Evaluasi Confusion Matrix Convolutional Neural Network (CNN), terdapat nilai akurasi, presisi, recall, dan f1-score pada metode CNN sebagai berikut.

Classification Report				
	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	0.98	0.99	65
1	0.95	0.99	0.97	76
2	0.98	0.94	0.96	54
3	0.99	0.99	0.99	136
accuracy			0.98	331
macro avg	0.98	0.98	0.98	331
weighted avg	0.98	0.98	0.98	331

Gambar 25 Hasil Evaluasi Confusion Matrix Convolutional Neural Network (CNN)

- Penelitian ini melakukan evaluasi terhadap kinerja metode Long Short-Term Memory (LSTM) dengan menggunakan Confusion Matrix. Confusion Matrix merupakan metode analisis dan evaluasi untuk menilai kinerja sistem yang telah dirancang. Kinerja sistem diukur dengan menghitung akurasi, presisi, recall, dan f1-score. Berikut adalah source code yang digunakan untuk melakukan evaluasi metode Long Short-Term Memory (LSTM):

```
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.metrics import import
confusion_matrix, classification_report

def print_confusion_matrix(y_true, y_pred,
report=True):
    labels = sorted(list(set(y_true)))
    cmx_data = confusion_matrix(y_true,
y_pred, labels=labels)

    df_cmx = pd.DataFrame(cmx_data,
index=labels, columns=labels)
```

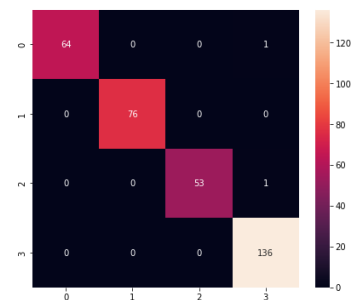
```
fig, ax = plt.subplots(figsize=(7, 6))
sns.heatmap(df_cmx, annot=True, fmt='g',
square=False)
ax.set_ylim(len(set(y_true)), 0)
plt.show()

if report:
    print('Classification Report')
    print(classification_report(y_test,
y_pred))

Y_pred = model.predict(X_test)
y_pred = np.argmax(Y_pred, axis=1)

print_confusion_matrix(y_test, y_pred)
```

Gambar 26 Source Code Evaluasi Confusion Matrix Long Short-Term Memory (LSTM)



Gambar 27 Evaluasi Confusion Matrix Long Short-Term Memory (LSTM)

Dari gambar 27 Evaluasi Confusion Matrix Long Short-Term Memory (LSTM), terdapat nilai akurasi, presisi, recall, dan f1-score pada metode LSTM sebagai berikut.

Classification Report				
	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	0.98	0.99	65
1	1.00	1.00	1.00	76
2	1.00	0.98	0.99	54
3	0.99	1.00	0.99	136
accuracy			0.99	331
macro avg	1.00	0.99	0.99	331
weighted avg	0.99	0.99	0.99	331

Gambar 28 Hasil Evaluasi Confusion Matrix Long Short-Term Memory (LSTM)

4.3. Pembahasan

Setelah melakukan implementasi terhadap dua buah Setelah menerapkan dua teknik, Convolutional Neural Network (CNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM), penilaian dilakukan dengan menggunakan Confusion matriks. Hasil penilaian menunjukkan bahwa ketepatan CNN adalah 98%, sedangkan ketepatan LSTM mencapai hampir 100%. Oleh karena itu, mengingat hasil ini, sangat mungkin beralasan bahwa teknik LSTM memiliki ketepatan yang lebih tinggi daripada CNN.

Selain itu, dari hasil pengujian sistem, ketika pasien mengangkat satu jari, sistem memberikan informasi kepada perawat atau dokter bahwa pasien membutuhkan pertolongan darurat. Saat pasien mengangkat dua jari, digunakan untuk memberikan

informasi bahwa pasien membutuhkan pertolongan personal seperti buang air, mengganti baju, atau menghadapi kerusakan inventaris. Saat pasien mengangkat tiga jari, digunakan untuk memberikan informasi bahwa pasien membutuhkan infus atau obat. Namun, ketika pasien tidak mengangkat jari atau mengangkat empat atau Lima jari, sistem tidak dapat mendeteksinya. Dengan demikian, sistem telah berhasil mencapai harapan dan tujuan yang telah ditetapkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang diperoleh dari perancangan, pengujian terhadap monitoring pasien memperoleh hasil dari uji coba program dan manualisasi menggunakan metode CNN dan LSTM. Dimana CNN memperoleh nilai akurasi sebesar 98%, sedangkan LSTM memperoleh nilai akurasi sebesar 99% dalam memonitoring pasien disetiap ruangan. Nilai akurasi LSTM lebih baik dari CNN dikarenakan LSTM memiliki jaringan yang lebih banyak yang diselingi dengan 1 dropout pada arsitektur nya. Sehingga probabilitasnya neuror yang digunakan bervariasi, maka overfitting yang terjadi lebih sedikit, sedangkan pada CNN arsitektur yang digunakan terdapat 2 dropout dengan nilai jumlah neuror yang terlalu sedikit, dan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah: untuk meningkatkan akurasi pada model dapat menggunakan jumlah dataset yang lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Denaldan Tabarui Landu Praing, A. P. dan S. M. , "Monitoring Suhu Dan Infus Pasien Rumah Sakit Pasca Pandemi Berbasis Android," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* , pp. 1-6, 2022.
- [2] Y. E. Kristanti dan R. Q. Ain, "Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit," *Muhammadiyah Public Health Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 179-193, 2021.
- [3] Ondra Eka Putra, "IMPLEMENTASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE PADA SISTEM PENGAWASAN PASIEN RUMAH SAKIT," *Jurnal Teknologi*, pp. 1-14, 2020.
- [4] Seifeddine Messaoud dan S. B. , "Virtual Healthcare Center for COVID-19 Patient Detection Based on Artificial Intelligence Approaches," *Hindawi*, pp. 1-15, 2022.
- [5] Pemkab Karawang, "Fasilitas yang Memadai, RSUD Karawang Dipuji Menteri Kesehatan RI," Pemerintah Kabupaten Karawang, 15 Juli 2023. [Online]. Available: <https://www.karawangkab.go.id/headline/fasilitas-yang-memadai-rsud-karawang-dipuji-menteri-kesehatan-ri>. [Diakses 28 Juli 2023].
- [6] Moh Heri Kurniawan dan . H. H. , "Artificial Intelligence (AI) dalam Pelayanan Keperawatan: Studi Literatur," *Faletehan Health Journa*, pp. 77-84, 2023.
- [7] Sanyyah Plowerita dan I. H. , "Sistem Monitoring Kesehatan Dalam Penentuan Kondisi Tubuh Dengan Metode Fuzzy Mamdani," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, pp. 1-11, 2021.
- [8] Jose Manuel Budiman dan V. , "Konsep Pengembangan Teknologi pada Health Assistant dengan Menciptakan Holo Buddy Bagi Masyarakat," *Journal of Information System and Technology*, pp. 1-10, 2020.
- [9] Bilal Akbari Muslim, "ANALISIS KEBUTUHAN RAK FILE DOKUMEN REKAM MEDIS GUNA MENUNJANG EFEKTIVITAS PELAYANAN DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT DR HASAN SADIKIN BANDUNG," *Jurnal INFOKES*, pp. 1-12, 2023.
- [10] Syifa Silviana dan . E. S. D. , "Analisis Standar Kompetensi Tenaga Kesehatan di Rumah Sakit Bhakti Yudha Depok Tahun 2017," *Jurnal ARSI*, pp. 1-13, 2019.
- [11] Agus Tugiarito , "PENGOLAHAN DATA PASIEN RAWAT JALAN PUSKESMAS BUMI AYU KOTA DUMAI BERBASIS WEB," *Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer*, pp. 1-8, 2019.
- [12] Maudy Lisa Anggraeni, "ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM MONITORING PERGERAKAN PESAWAT PADA GROUND CONTROL ATC BERBASIS WEB DIBANDARA XYZ," pp. 1-12, 2020.
- [13] Miftha Khulzannah, "Teknologi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) Dan Penerapannya Di Perpustakaan," *Jurnal Teknologi, Kesehatan Dan Ilmu Sosial*, pp. 56-60, 2023.
- [14] D. Gunawan dan H. Setiawan, "Convolutional Neural Network dalam Analisis Citra Medis," *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, pp. 376-390, 2022.
- [15] M. Z. Rahman, Y. A. Sari dan N. Yudistira, "Analisis Sentimen Tweet COVID-19 menggunakan Word Embedding dan Metode Long Short-Term Memory (LSTM)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 5120-5127, 2021.
- [16] M. A. Nurrohmah dan A. SN, "Sentiment Analysis of Novel Review Using Long Short-Term Memory Method," *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, vol. 13, no. 3, pp. 209-218, 2019.
- [17] D. Suryani, A. Labellapansa, M. L. Shiddiqie dan A. Hidayat, "Kajian Klasifikasi Data Mining IQ Siswa SMA Berdasarkan Hasil Intelligence Structure Test Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes," pp. 66-72, 2019.