

REKAYASA SISTEM MONITIRONG PENGGUNAAN DAYA PADA KOMPUTER BERBASIS INTERNET OF THINGS

Sony Dwi Putra¹⁾, Tasmi.²⁾, Ricky Maulana Fajri³⁾

Program Studi Sistem Komputer UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Jl. Jend Sudirman No. 629, Palembang 30129, Sumatera Selatan

Email: 2018310032@students.uigm.ac.id¹⁾, tasmi@uigm.ac.id²⁾, rickymaulanafajri@uigm.ac.id³⁾

ABSTRAK

Monitoring adalah sebuah ruangan yang digunakan untuk menyimpan komputer server dan perangkat jaringan. Ruang server adalah aset penting untuk perusahaan atau lembaga yang menerapkan teknologi informasi sebagai penunjang dalam kegiatan sehari-harinya. Daya yang tidak stabil dapat menyebabkan kerusakan pada server. Pentingnya hal tersebut dikarenakan pada ruang *monitoring* terdapat aplikasi dan basis data yang menyimpan segala informasi penting dan bernilai bagi perusahaan atau lembaga yang bersangkutan, oleh karena itu ruangan server harus selalu dalam kondisi baik. Rancang bangun sistem *monitoring* arus dan tegangan ini dirancang untuk mendeteksi perubahan arus dan tegangan pada ruangan dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kontrol utamanya, lalu menggunakan ACS 1712 sebagai sensor pendeteksi arus dan tegangan, selanjutnya data akan dikirim ke aplikasi Bylnk yang sudah terinstall pada *smartphone*. Jika sensor ACS 1712 mendeteksi suhu lebih dari 28°C maka secara otomatis sistem akan mengaktifkan relay untuk menghidupkan kipas DC. Namun jika nilai suhu yang terbaca kurang dari 28°C, maka secara otomatis sistem akan mematikan relay dan kipas DC. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat melakukan *monitoring* ruangan secara *realtime* suhu dan kelembaban pada ruang server sehingga mengurangi adanya kerusakan *hardware* atau kerusakan yang lainnya.

Kata kunci: *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266, Sensor Arus ACS1712, Tegangan ZMPT-004T dan Bylnk

ABSTRACT

Monitoring is a room that is used to store server computers and network devices. Server room is an important asset for companies or institutions that apply information technology as a support in their daily activities. Unstable temperature can cause damage to the server. The importance of this is because in the server room there are applications and databases that store all important and valuable information for the company or institution concerned, therefore the server room must always be in good condition. The design of this temperature and humidity monitoring system is designed to detect changes in temperature and humidity in the room by using the NodeMCU ESP8266 as the main control, then using ACS 1712 as a temperature and humidity detection sensor, then the data will be sent to the Telegram application that has been installed on the smartphone. if the ACS1712 sensor detects a temperature of more than 28°C, the system will automatically activate the relay to turn on the DC fan. However, if the read temperature value is less than 28°C, the system will automatically turn off the DC relay and fan. With this tool, it is expected to be able to monitor the room in real time the temperature and humidity in the server room so as to reduce hardware damage or other damage.

Key words: *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266, Sensors ACS1712, Sensor Tegangan ZMPT-004T and Bylnk

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muncuknya berbagai produk teknologi saat ini ternyata sangat berpengaruh bagi kehidupan masyarakat. Pesatnya perkembangan teknologi sudah tidak mengenaikan batas waktu. Hal ini ditandai dengan banyaknya produk teknologi baru yang bermunculan dikalangan masyarakat dari berbagai bidang. Teknologi mempermudah masyarakat untuk berkomunikasi dan mengirimkan informasi dari suatu tempat ke tempat lain dengan cepat dan

mudah. salah satu dampak dari ruang server apabila adanya kenaikan daya pada komputer

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian kali ini terdapat beberapa masalah yang ditemukan seperti proses dalam pendeteksian abnormalitas kanker paru-paru menggunakan CNN, bentuk dan jenis dataset yang digunakan, *Software* dan *Hardware* yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian

ini. Dari beberapa permasalahan diatas, dapat disimpulkan dalam beberapa poin yang terdiri dari:

1. Merancang alat monitoring arus dan tegangan pada daya computer server berbasis Internet Of Things
2. Merancang sistem yang berfungsi membantu mengalirkan daya pada computer untuk mengirimkan data ke Aplikasi Bylink.
3. Merancang alat yang dapat membantu administrator dalam meminimalisirkan daya dan menjaga kesetabilan daya computer.

1.3 Manfaat Penelitian

B. Adapun manfaat penelitian dari penelitian ini yaitu:

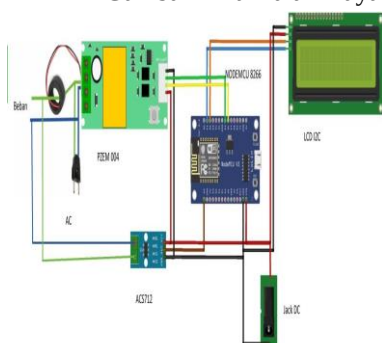
1. Mikrokontroler yang dapat digunakan yaitu NodeMCU
2. Hasil dari monitoring berupa gambar angka di LCB yang menunjukkan arus dan tegangan secara real-time
3. Range pada percobaan monitoring terkecil arus dan tegangan pada daya komputer aplikasi Bylnk antara 219,8 V – 0,31A,76,9 W dan yang paling besar 221,1V-0,75A,165,8W

2. PEMBAHASAN

2.1 Sistem Monitoring

Sistem monitoring didefinisikan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang laporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang mengimplementasikan, monitoring dapat memberikan informasi kelangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Monitoring digunakan memperbaiki kegiatan perkembangan teknologi dan deteksi kenaikan atau penurunan arus dan tegangan yang dikeluarkan saat bernapas pada paru paru [5].

Gambar 1 Rangkaian Daya



2.2 Arus dan tegangan

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), adalah sebuah istilah yang merujuk pada upaya meniru kemampuan kognitif manusia dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis menggunakan teknologi komputer. Kecerdasan buatan, sebagai salah satu cabang ilmu komputer

terluas, membahas pengembangan sistem cerdas yang mampu belajar dan beradaptasi untuk mengoptimalkan peluang keberhasilan. Salah satu contoh pengaplikasian kecerdasan buatan adalah analisis citra medis, yang banyak digunakan oleh ahli radiologi untuk membantu pendeteksian lesions dan penyebaran penyakit pada gambar medis, sehingga mengurangi tingkat negatif palsu. Sistem CCN (*Computer-Coded Network*) menjadi salah satu arsitektur yang digunakan dalam pengolahan citra medis, meliputi pelatihan sampel, pra-pemrosesan citra, pemilihan objek utama, ekstraksi fitur, seleksi, klasifikasi, dan segmentasi. Gambar melestarikan teknik-tik dan metode-metode dasar dari analisis citra medis pada setiap fasenya [6].

2.2. Deep Learning

Microkontroler pada dasarnya sebuah Ic (Intergerd Cricuit), yang didalamnya terdapat CPU, RAM, dan Io yang menerima sinyal masukan, mengelolanya dan memberikan sinyal keluaran dengan program yang dapat dimuat kedalamnya. [13].

Mikrokontroler pada dasarnya merupakan computer dalam satu chip yang berisi microprosesor, memori jalur input, output dan peangkat perlengkapan lainnya. Mikrokontroler biasanya digunakan pada sistem yang tidak terlalu kompleks dan tidak membutuhkan daya komputasi yang tinggi. Suatu sistem yang menggunakan mikrokontroler biasa disebutkan dengan *embedded system* dan *dedicated system*. Sistem tertanam adalah sistem kontroler dalam suatu produk, sedangkan sistem khusus adalah sistem kontroler yang hanya digunakan untuk fungsi tertentu. [14]

2.2.1 NodeMCU ESP8622'

NodeMCU merupakan sebuah "Platform IoT" yang berdifat "open source" dan board ini terdiri dari hardware berupa "System On Chip" ESP8622 dari ESP8622 buatan Espressif System. Modul ini secara fungsi hampir mirip dengan modul arduino, akan tetapi yang membedakan adalah board ini dikhususkan untuk "Connectes to Internet" [15].

2.5 Hyperparameter

Hyperparameter adalah parameter yang digunakan dalam algoritma pembelajaran yang tidak dipengaruhi oleh algoritma tersebut. Pengaturan *hyperparameter* harus dilakukan sebelum pelatihan dimulai dan harus tetap konstan selama pelatihan. Melakukan penyetelan *hyperparameter* merupakan bagian yang krusial dalam membangun model *machine learning* maupun *deep learning*. Ini dilakukan untuk memastikan performa model yang optimal [11].

2.6 Evaluasi

Setelah penelitian *deep learning*, evaluasi dapat dilakukan untuk menilai hasil model dengan melihat pengukuran kinerja seperti akurasi, presisi, dan recall, serta faktor-faktor yang mempengaruhi performa seperti data training, kecepatan konvergensi, dan interpretabilitas hasil. Evaluasi juga meliputi perbandingan performa model dengan metode lain seperti statistik atau *machine learning* berbeda. Hasil evaluasi dipakai untuk memperbaiki model dan menentukan strategi pengembangan selanjutnya untuk evaluasi yang di gunakan yaitu seperti *Metrics Evaluasi Akurasi, Loss, Precision, Recall, f1 Score, dan confusion Matrix* [12].

Accuracy: *Accuracy* merupakan salah satu performa model klasifikasi yang menunjukkan jumlah prediksi yang benar dari keseluruhan jumlah data. *Accuracy* dihitung dengan membagi jumlah prediksi benar oleh jumlah total data.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$$

Precision: *Precision* mengukur seberapa banyak prediksi positif yang benar. *Precision* dihitung dengan membagi *True Positive* dengan jumlah prediksi positif.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

1. **Recall:** *Recall* mengukur seberapa banyak data positif yang diprediksi dengan benar. *Recall* dihitung dengan membagi *True Positive* dengan jumlah data positif.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (\text{II.3})$$

F1-Score atau F-Measure: *F1-Score* atau *F-Measure* berdasarkan rasio harmonik antara *precision* dan *recall*, dan berguna untuk mewakili keseimbangan antara kedua metrik tersebut. *F1-Score* sering digunakan bersamaan dengan *precision* dan *recall* untuk memberikan evaluasi yang lebih komprehensif tentang performa model klasifikasi.

$$F1 = \frac{2 \times \text{Recall} \times \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}} \quad (\text{II.4})$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Analisis Data

Software yang digunakan pada penelitian ini adalah *software Python* dan *TensorFlow* sebagai *library*. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Convolutional Neural Network* yang bertujuan untuk mengklasifikasikan citra Kanker Paru-paru.

3.2 Kerangka Kerja

Kerangka kerja adalah alur atau tahapan-tahapan penelitian agar penelitian yang dilakukan bisa lebih mudah dipahami. Penelitian ini memiliki kerangka kerja yang bisa dilihat pada gambar III.1. Alur dari pengerjaan penelitian ini dikerjakan secara berurutan. Fungsi dari menyusun kerangka



kerja ini adalah agar pengerjaan penelitian ini lebih terstruktur dan lebih terarah.

Gambar 2 menjelaskan tentang kerangka kerja yang akan disusun langkah pertama adalah proses studi *literature* yang digunakan untuk mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian ini untuk menyelesaikan persoalan dalam dengan menggali banyak informasi dari berbagai macam sumber dari penelitian yang sudah ada seperti paper atau jurnal. Kemudian tahap berikutnya adalah tahap persiapan data, di tahap ini merupakan proses pengumpulan data dimana data kanker paru paru diperoleh dari Kaggle yang kemudian di kelompokkan berdasarkan jenis masing-masing jenis kanker paru paru yaitu *Bengin* (Jinak), *Malignant* (Ganas) dan *Normal*. Kemudian masuk ke tahap selanjutnya yaitu *Pre-Processing* data, dimana pada tahap ini data gambar tersebut dilakukan proses *Balancing* data agar data menjadi sama rata jumlah dengan sebelumnya yang di dapat pada Kaggle dengan data jumlah gambar tidak sama dengan jumlah gambar lainya maka akan di lakukan proses *balancing* data, data akan diolah setelah itu dilakukan proses. Tujuannya adalah agar mendapatkan hasil yang bagus pada proses *training*. Masuk ke tahap *training*, tahap ini adalah proses membentuk model *deep learning*. Data yang sudah diolah pada tahap *Pre-Processing* data akan menjadi inputan pada system yang akan melakukan proses *training* dan menghasilkan model. Setelah model terbentuk, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap model yang sudah dibuat menggunakan data yang sudah disiapkan. peneliti melakukan pengujian terhadap data validasi. Kemudian melakukan perhitungan nilai evaluasi seperti akurasi, *loss*, *precision*, *recall*, *f1 score*, dan *confusion matrix*. Tahap terakhir adalah kesimpulan dari penelitian yang sudah dibuat yang menjelaskan hasil dari keseluruhan dan inti dari penelitian ini.

3.3 Persiapan Data

Tahap ini akan membahas tentang persiapan data yang akan di gunakan oleh peneliti. Dataset diperoleh dari Kaggle, dimana data tersebut berbentuk gambar dengan total keseluruhan data

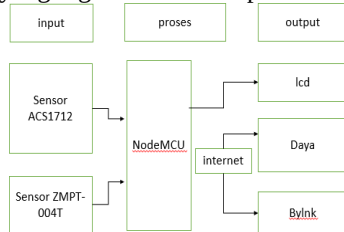
gambar yang ada adalah 1097 gambar. Pada dataset tersebut dikelompokkan menjadi 3 jenis paru, yaitu *Bengin* (Jinak), *Malignant* (Ganas) dan *Normal*.

3.4 Pre-Processing

Pre-Processing data merupakan tahap dimana data yang sudah disiapkan diolah terlebih dahulu sebelum dimasukan atau menjadi inputan dalam proses *Training*. Pada tahap ini peneliti melakukan beberapa proses terhadap data, diantaranya *Balancing* data kelas gambar yaitu gambar paru *bengin* (jinak), *Malignant* (ganas), dan *normal* agar jumlah gambar data yang didapat dari sebelumnya menjadi sesuai atau seimbang dengan gambar sebelum di olah.

3.5 Proses perancangan monitoring penggunaan daya pada komputer

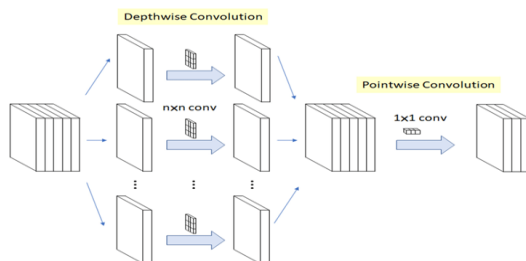
Dalam proses dari klasifikasi kanker paru-paru ini, akan dijelaskan *flowchart* dari sistem dan metode yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3 Flowchart monitoring penggunaan daya pada komputer

Gambar 3 yang menjelaskan tahap Proses dari klasifikasi kanker paru paru dengan metode yang di gunakan yang bertujuan agar hasil input output yang menganalisa hasil dari beberapa model arsitektur CNN yang sudah kita gunakan dari masing-masing *hyperparameter* yang digunakan, yaitu dengan membandingkan nilai akurasi, sensitivitas dan spesifikasi. Hasil yang diperoleh dengan arsitektur dan tingkat akurasi yang di dapat.

dan pembelajaran fitur-fitur kompleks dari data gambar. Dengan mengurangi jumlah parameter dan meningkatkan efisiensi, Xception menjadi salah satu arsitektur CNN yang populer dalam pengenalan gambar dan komputer visi.



Gambar 8 Arsitektur ResNet-101

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Performa Hasil Klasifikasi

Pada performa hasil klasifikasi dalam penelitian ini, kinerja dari model klasifikasi dengan

5 arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) diuji dengan melakukan beberapa percobaan *tuning hyperparameter*, percobaan tersebut meliputi variasi variasi *epoch* (E) sebanyak 50, 75, dan 100, variasi *batch size* (BS) 8, 16 serta variasi *learning rate* 0,0001.

Setiap percobaan dilakukan *tuning hyperparameter* dievaluasi dengan menggunakan *confusion matrix* akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas. Analisa performa klasifikasi dilakukan dengan membandingkan nilai nilai metrik pada setiap percobaan *tuning hyperparameter*. Peneliti memilih model dengan kombinasi *hyperparameter* yang memberikan performa hasil klasifikasi terbaik, yang ditunjukkan oleh tingkat 50, 75, 100 akurasi, yang tinggi.



Gambar 9 Accuracy VGG16

Grafik akurasi menunjukkan seberapa baik model memiliki kinerja yang baik dalam melakukan klasifikasi data. Hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat *error* yang menurun.



Gambar 10 Accuracy VGG19

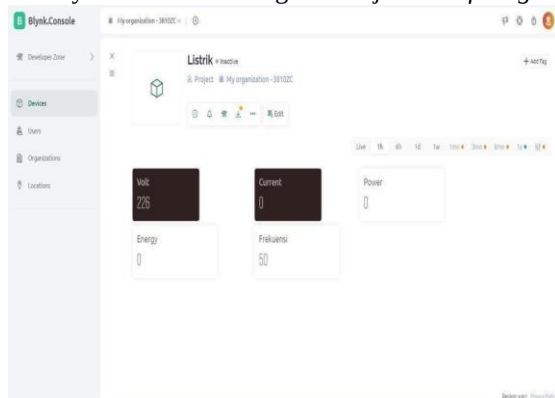
Gambar 10 menunjukkan grafik akurasi dan *loss*. Percobaan menggunakan *epoch* 50, 75 dan 100 *batch size* 8 digunakan untuk mengukur kinerja model dalam melakukan pelatihan dan validasi.

Grafik akurasi menunjukkan seberapa baik model memiliki kinerja yang baik dalam melakukan klasifikasi data. Hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat *error* yang menurun pada metode VGG19 bisa dikatakan bahwa kebanyakan dari seluruh grafik terjadi *overfitting*.



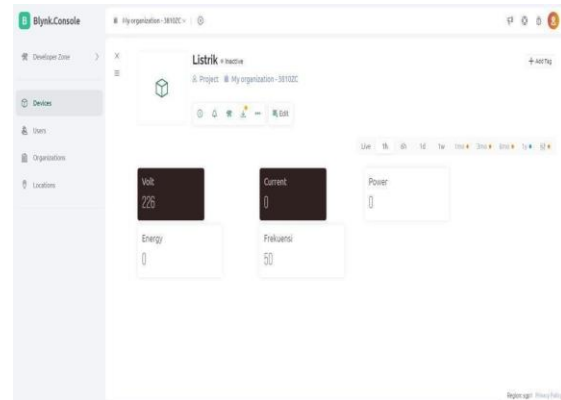
Gambar 11 Accuracy ResNet 50

Gambar 11 menunjukkan grafik akurasi dan *loss*. Percobaan menggunakan *epoch* 50, 75 dan 100 *batch size* 8 digunakan untuk mengukur kinerja model dalam melakukan pelatihan dan validasi. Grafik akurasi menunjukkan seberapa baik model memiliki kinerja yang baik dalam melakukan klasifikasi data. Hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat *error* yang menurun pada metode ResNet-50 bisa dikatakan bahwa kebanyakan dari seluruh grafik terjadi *overfitting*.



Gambar 12 Accuracy ResNet-101

Gambar 12 menunjukkan grafik akurasi dan *loss*. Percobaan menggunakan *epoch* 50, 75 dan 100 *batch size* 8 digunakan untuk mengukur kinerja model dalam melakukan pelatihan dan validasi. Grafik akurasi menunjukkan seberapa baik model memiliki kinerja yang baik dalam melakukan klasifikasi data. Hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat *error* yang menurun pada metode ResNet-101 bisa dikatakan bahwa kebanyakan dari seluruh grafik terjadi *overfitting*.



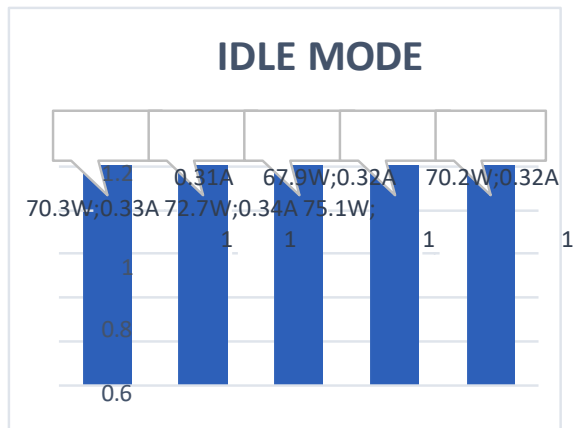
Gambar 13 Accuracy Xception

Gambar 12 menunjukkan grafik akurasi dan *loss*. Percobaan menggunakan *epoch* 50, 75 dan 100 *batch size* 8 digunakan untuk mengukur kinerja model dalam melakukan pelatihan dan validasi. Grafik akurasi menunjukkan seberapa baik model memiliki kinerja yang baik dalam melakukan klasifikasi data. Hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat *error* yang menurun pada metode Xception bisa dikatakan bahwa kebanyakan dari seluruh grafik terjadi *overfitting*.

4.2 Perbandingan Seluruh Arsitektur CNN

Berdasarkan gambar 14 penentuan semua model mencapai akurasi, sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi di dapatkan pada Resnet101 E75 B8 LR 0.0001 dengan akurasi 93,4 persen, sensitivitas mencapai 90,2 dan spesifisitas mencapai 95,1 persen dengan sebagian besar model mencapai tingkat akurasi, sensitivitas dan tingkat spesifisitas yang di dapat sedangkan dengan model arsitektur lainnya mendapat tingkat akurasi, sensitivitas dan spesifisitas rendah pada model VGG16 akurasi 92,5 persen, sensitivitas 88,8 persen dan spesifisitas 94,4 persen, VGG19 mendapatkan tingkat ke akuratan kesamaan pada VGG16. Resnet 50 mendapatkan 90,7 persen pada akurasi 86,1 persen pada sensitivitas dan spesifitas 93,0 persen untuk di arsitektur Xception mendapatkan yang lebih rendah dari arsitektur sebelumnya yang mendapatkan 86,0 persen pada akurasi, 79,1 persen pada sensitivitas dan spesifitas 89,5 persen. Dari hasil sebelumnya dalam percobaan inilah hasil penentuan yang tertinggi dalam beberapa kali percobaan.

Model klasifikasi tersebut mencapai kinerja yang sangat baik untuk tugas yang dievaluasi, dengan tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas yang tinggi. Model-model dengan kinerja terbaik yang di tentukan dalam beberapa kali percobaan dalam hal ini tingkat akurasi yang paling baik dalam klasifikasi di dapatkan pada Resnet101 dengan mencapai akurasi 93,4 persen sensitivitas 90,2 persen dan spesifitas 95,1 persen.



Gambar 14 Perbandingan Seluruh Arsitektur

5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kinerja dan analisis monitoring arus dan tegangan pada komputer menggunakan Internet Of Things yang telah diterapkan mendapatkan . Dapat disimpulkan:

1. Sistem Monitoring dan controler yang digunakan memanfaatkan teknologi internet Of things yang memungkinkan Prototype dapat bekerja secara otomatis..
2. Sistem monitoring arus dan tegangan memerlukan koneksi internet untuk mengirimkan informasi ke Blynk User
3. Sistem sudah bekerja dengan benar sesuai rancangan, yaitu data nilai arus dan tegangan yang didapatkan sesuai dengan data yang dikirimkan oleh perangkat keras dan yang diterima di aplikasi SM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Khultsum, F. Sarasati, and G. Taufik, "Penerapan Metode Mobile-Net Untuk Klasifikasi Citra Penyakit Kanker Paru-Paru," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1366, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4918.
- [2] R. Widodo, T. Badriyah, and I. Syarif, "Deteksi Sel Kanker Paru Berdasarkan Pemeriksaan Sitologi Menggunakan Convolutional Neural Network," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 3, p. 296, 2020, doi: 10.20527/klik.v7i3.344.
- [3] K. H. Almotairi et al., "Dampak Kecerdasan Buatan pada Pandemi COVID-19: Survei Pemrosesan Citra, Pelacakan Penyakit, Prediksi Hasil, dan Kedokteran Komputasi," *Big Data Cogn. Comput.*, vol. 7, no. 1, p. 11, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4918.
- [4] A. R. Azura and A. Diantini, "Review Artikel: Peran Nutrasetikal Pada Kanker Paru-Paru," *Farmaka*, vol. 17, no. 2, pp. 209–221, 2019.
- [5] F. N. Azizah and D. Juniati, "Analisis Jenis Penyakit Paru-Paru Berdasarkan Chest XRay Menggunakan Metode Fuzzy CMeans," *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 9, no. 2, pp. 322–331, 2021, doi: 10.26740/mathunesa.v9n2.p322-331.
- [6] W. Halim and P. Mudjihartono, "Kecerdasan Buatan dalam Teknologi Kedokteran: Survey Paper," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [7] Y. Lecun, Y. Bengio, and G. Hinton, "Deep learning," *Nature*, vol. 521, no. 7553, pp. 436–444, 2015, doi: 10.1038/nature14539.
- [8] I. G. and Y. B. and A. Courville, "Deep learning," *Nature*, vol. 29, no. 7553, pp. 1–73, 2016, [Online]. Available: <http://deeplearning.net/>
- [9] E. N. Arrofiqoh and Harintaka, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi (The Implementation of Convolutional Neural Network Method for Agricultural Plant Classification in High Resolution Imagery)," *Geomatika*, vol. 24, no. 2, pp. 61–68, 2018.
- [10] D. Gunawan and H. Setiawan, "Convolutional Neural Network dalam Citra Medis," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 376–390, 2022, doi: 10.24002/konstelasi.v2i2.5367.
- [11] D. Efendi, J. Jasril, S. Sanjaya, F. Syafria, and E. Budianita, "Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 3, p. 607, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4176.
- [12] M. S. Wibawa, "Pengaruh Fungsi Aktivasi, Optimisasi dan Jumlah Epoch Terhadap Performa Jaringan Saraf Tiruan," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 11, no. December, pp. 167–174, 2017, doi: 10.13140/RG.2.2.21139.94241.