

## PENDETEKSI MASKER PINTAR BERBASIS RASPBERRY PI DENGAN MENGGUNAKAN KONSEP MACHINE LEARNING PADA MIRACLE MUSIC SCHOOL

Najalia Malika<sup>1</sup>, Alica Putri Azzahra<sup>2</sup>, Harfizar<sup>3</sup>, Yudi Sulaeman<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Universitas Raharja

<sup>4</sup> Sistem Komputer, Universitas Raharja

Jl. Jenderal Sudirman No.40, Cikokol, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15117

najalia@raharja.info

### ABSTRAK

Menyebarnya virus SARS-CoV-2, yang dikenal sebagai COVID-19, di tengah masyarakat kini menjadi suatu kenyataan yang tidak dapat dihindari. Menurut situs covid19.go.id, angka penyebaran telah mencapai lebih dari 300.000 kasus. Menanggapi situasi ini, pemerintah pusat telah mengeluarkan protokol kesehatan yang harus diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dengan harapan dapat memutus mata rantai penyebaran virus. Beberapa protokol kesehatan yang harus diikuti antara lain penggunaan masker dan pengecekan suhu tubuh saat memasuki tempat umum maupun kantor. Miracle Music School, sebagai tempat belajar mengajar musik, juga harus menerapkan protokol kesehatan ini. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat yang memudahkan pengawasan penerapan protokol kesehatan, seperti penggunaan masker dan pengecekan suhu tubuh. Alat ini menggunakan konsep Machine Learning untuk mendeteksi penggunaan masker dan mengukur suhu tubuh. Jika pengunjung tidak mematuhi protokol, alat ini akan memberikan peringatan dan pengunjung tidak diizinkan memasuki wilayah kantor.

**Kata kunci :** *Protokol Kesehatan, Machine Learning, Suhu Tubuh, Masker*

### 1. PENDAHULUAN

Penyebaran virus COVID-19 di Indonesia sejak April menunjukkan pertumbuhan yang sangat pesat di Asia Tenggara. Menurut data dari situs covid19.go.id, jumlah kasus telah melebihi 300.000 dengan tingkat kematian sebesar 3,7%. Kondisi ini mendorong pemerintah pusat untuk gencar menerapkan protokol kesehatan guna memutus rantai penyebaran virus. Beberapa protokol yang diterapkan meliputi penggunaan masker dan pengecekan suhu tubuh, yang terbukti efektif dalam mengurangi penularan. Miracle Music School, sebagai tempat interaksi belajar mengajar musik secara tatap muka, juga harus menerapkan protokol kesehatan untuk mendukung upaya pemerintah dalam memutus penyebaran virus. Penggunaan masker, meskipun sering diabaikan oleh sebagian masyarakat, adalah langkah penting yang tidak boleh diabaikan. Selain itu, pengecekan suhu tubuh yang dilakukan secara manual dianggap kurang efisien dan memerlukan tambahan tenaga kerja untuk pelaksanaannya.

Namun, penerapan protokol kesehatan secara manual seringkali tidak efisien dan memerlukan tenaga tambahan. Penggunaan masker yang sering diabaikan oleh sebagian masyarakat serta pengecekan suhu tubuh yang dilakukan secara manual menimbulkan tantangan tersendiri. Untuk mengatasi masalah ini, perlu adanya solusi teknologi yang dapat memastikan penerapan protokol kesehatan secara lebih efektif dan efisien. Salah satu solusi yang diusulkan adalah pengembangan alat pendeteksi masker pintar berbasis Raspberry Pi yang menggunakan konsep machine learning.

Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan teknologi pendeteksi masker pintar berbasis Raspberry Pi yang memanfaatkan konsep machine learning menyediakan solusi inovatif dan efektif. Raspberry Pi, sebuah perangkat mini komputer seukuran kartu kredit, memiliki kapabilitas komputasi yang memadai untuk menjalankan algoritma machine learning. Melalui penggunaan teknik machine learning, sistem ini dapat dilatih untuk mendeteksi wajah yang menggunakan masker dan yang tidak, serta mengukur suhu tubuh secara otomatis dan akurat. Implementasi teknologi ini di Miracle Music School tidak hanya memastikan kepatuhan terhadap protokol kesehatan, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi kebutuhan akan intervensi manual.

Penelitian ini berfokus pada pengawasan pengunjung di pintu masuk Miracle Music School untuk memastikan penggunaan masker dan pengecekan suhu tubuh sebelum masuk ke area sekolah. Ketika kamera webcam mendeteksi wajah dan sensor mengecek suhu tubuh pengunjung yang tidak sesuai dengan protokol yang berlaku, alat akan memberikan peringatan berupa suara dan mengindikasikan bahwa pengunjung tersebut tidak dapat masuk. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung, diketahui bahwa terdapat 51 siswa, 12 pengajar, dan 5 staf yang rutin melakukan kegiatan di Miracle Music School. Dengan adanya alat pendeteksi masker pintar ini, diharapkan penerapan protokol kesehatan dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan efektif, sehingga mendukung upaya pemerintah dalam

memutus rantai penyebaran COVID-19 serta menjaga keselamatan seluruh komunitas sekolah

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka adalah tahapan yang penting dalam memperoleh teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Proses ini melibatkan pencarian dan pengumpulan berbagai penelitian terkait yang dapat dijadikan dasar untuk mendukung dan memperkuat penelitian yang dilakukan. Kajian pustaka mencakup identifikasi sistematis, penemuan, dan analisis dokumen yang mengandung informasi relevan dengan topik penelitian. Penerapan alat pintar protokol Kesehatan COVID-19 terintegrasi ini diharapkan mampu bermanfaat bagi masyarakat khususnya ditempat-tempat umum yang berpotensi timbulnya antrean. Alat ini telah mampu mencapai target keberhasilan diatas 90% secara keseluruhan [1].

### 2.1. Definisi Sistem

Sistem merupakan kumpulan komponen dalam perusahaan atau organisasi yang terlibat dalam proses penciptaan dan distribusi informasi. Sistem informasi terdiri dari serangkaian elemen, termasuk manusia, prosedur, data, dan teknologi (seperti komputer), yang bekerja bersama untuk menjalankan proses-proses yang menghasilkan informasi bernilai guna mendukung pengambilan keputusan[2].

### 2.2. Definisi Perancangan

Perancangan adalah penerapan konsep yang telah dirumuskan ke dalam desain sistem sesuai dengan rencana awal. Dari definisi ini, dapat disimpulkan bahwa perancangan merupakan aktivitas kreatif yang menghasilkan sesuatu yang baru dan bermanfaat yang sebelumnya tidak ada[3].

### 2.3. Definisi Flowchart

Flowchart atau bagan alir adalah diagram yang menampilkan aliran logis dalam program atau prosedur sistem yang akan diimplementasikan. Bagan alir ini digunakan terutama sebagai alat bantu komunikasi dan untuk tujuan dokumentasi. Flowchart sangat berguna, terutama untuk menjelaskan urutan proses yang memiliki banyak pilihan atau percabangan[4].

### 2.4. Definisi *System Development Life Cycle-Waterfall Model (SDLC)*

Metode atau model SDLC (System Development Life Cycle) dengan pendekatan proses air terjun (waterfall) sering dikenal sebagai siklus kehidupan klasik. Ciri khas model air terjun adalah aliran searah dari atas ke bawah secara teratur. Dalam model ini, setiap fase atau tahap dalam SDLC waterfall harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke fase atau tahap berikutnya. Model Waterfall SDLC adalah proses pengembangan perangkat lunak yang berurutan (sequential), di mana prosesnya berlangsung dari atas

ke bawah (seperti air terjun) melalui tahapan-tahapan yang harus dijalankan untuk mencapai keberhasilan pembuatan perangkat lunak[5].

### 2.5. Definisi Pengujian

Pengujian adalah bagian dari aktivitas pengembangan sistem yang direncanakan secara sistematis untuk mengevaluasi dan memastikan kualitas perangkat lunak. Proses ini melibatkan pelaksanaan serangkaian tes yang dirancang untuk mengidentifikasi kesalahan, cacat, atau area di mana sistem tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Tujuan pengujian adalah untuk memastikan bahwa produk atau sistem berfungsi dengan baik, aman, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan sebelum diterapkan atau digunakan oleh pengguna akhir[6].

### 2.6. Definisi *Prototyping*

Model prototyping adalah teknik yang digunakan untuk dengan cepat mengumpulkan informasi spesifik tentang kebutuhan pengguna. Teknik ini menekankan penyajian aspek-aspek perangkat lunak yang akan dilihat oleh pelanggan atau pengguna. Proses prototyping memungkinkan pengembang dan pemangku kepentingan untuk melihat dan berinteraksi dengan versi awal produk, mempercepat identifikasi kebutuhan pengguna, serta menyempurnakan desain dan fungsionalitas sebelum produk akhir dikembangkan dan diimplementasikan[7].

### 2.7. Definisi Mikroprosesor

Mikroprosesor adalah unit pemroses pusat (CPU) dalam bentuk kecil yang berfungsi sebagai otak utama dalam sebuah sistem. Mikroprosesor melakukan berbagai operasi aritmatika dan logika, serta mengendalikan instruksi-instruksi dasar yang diperlukan untuk menjalankan program komputer. Dalam penelitian ini, jenis mikroprosesor yang digunakan adalah Raspberry, yang memiliki keunggulan berupa spesifikasi komponen yang setara dengan computer[8].

### 2.8. Definisi *Google Teachable Machine*

Teachable Machine adalah sebuah antarmuka berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk membuat atau melatih model klasifikasi Machine Learning sendiri tanpa perlu menulis kode. Antarmuka ini menggunakan webcam, gambar, atau suara sebagai input. Dengan menerapkan teknik transfer learning, Teachable Machine mampu mengidentifikasi pola dan tren dalam gambar atau sampel suara yang diberikan, sehingga dapat membuat model klasifikasi yang sederhana dan mudah digunakan dalam hitungan detik[9].

### 2.9. Definisi Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah semikonduktor yang terintegrasi dalam satu rangkaian terpadu, memiliki unit pemrosesan pusat (CPU), memori, dan perangkat I/O (Input/Output). Mikrokontroler adalah sistem

mikroprosesor single board open source yang menyatukan 18 CPU, ROM, I/O, Clock, dan peralatan internal lainnya yang saling terhubung dan terorganisir. Dirancang untuk memfasilitasi penggunaan elektronik dalam berbagai aplikasi[10].

**2.10. Definisi Raspberry Pi**

Raspberry Pi adalah perangkat mini komputer seukuran kartu kredit. Memiliki sistem chip Broadcom BCM2835 (SoC), yang mencakup prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz (firmware menyediakan sejumlah mode "Turbo" yang memungkinkan pengguna untuk mencoba overclocking hingga 1 GHz tanpa mengganggu garansi), VideoCore IV GPU, dan awalnya dilengkapi dengan RAM 256 megabyte, kemudian diupgrade menjadi 512MB[11].

**3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian merupakan suatu prosedur atau cara sistematis untuk memperoleh fakta-fakta atau prinsip-prinsip baru. Tujuan utamanya adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik atau pengetahuan baru, serta untuk mengembangkan ilmu dan teknologi[12].

**3.1. Metode Pengumpulan Data**

**3.1.1. Metode Observasi**

Metode pengumpulan data melibatkan pengamatan langsung atau peninjauan cermat di lapangan atau lokasi penelitian. Penelitian dilaksanakan di Miracle Music School selama tiga bulan, dari September 2020 hingga Desember 2020. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data akurat dan informasi terkait dengan jenis penelitian yang dilakukan.

**3.1.2. Metode Wawancara**

Dalam metode ini, dilakukan sesi tanya jawab kepada narasumber dari Miracle Music School, melibatkan 4 staf dan 3 pengajar, untuk mengumpulkan data yang relevan dengan institusi tersebut.

**3.1.3. Metode Kepustakaan**

Studi pustaka adalah proses pengumpulan data dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Tidak semua informasi dapat ditemukan dalam bentuk buku, sehingga perlu dilakukan pencarian luas melalui berbagai sumber seperti pustaka, jurnal, majalah, atau bahkan internet untuk melengkapi informasi yang diperlukan untuk membangun sistem. Ini bisa melibatkan pembelian buku yang dianggap relevan, mengakses perpustakaan, menelusuri majalah, atau melakukan pencarian online.

**3.2. Analisis Sistem**

Analisis sistem yang akan dirancang disesuaikan dengan lingkungan yang ada dan mempertimbangkan beberapa aspek, termasuk cara kerja sistem, komponen

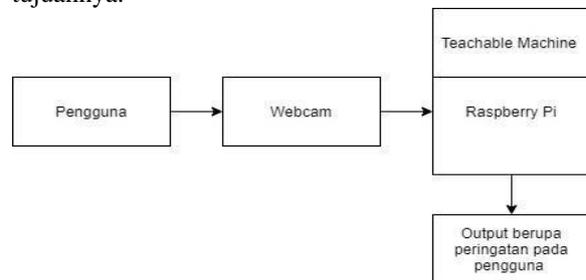
yang diperlukan, serta kelemahan sistem tersebut. Metode analisis yang digunakan adalah metode waterfall, yang mencakup tahapan perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, dan pemeliharaan.

**3.3. Metode Perancangan**

Perancangan yang diterapkan menggunakan metode yang melibatkan pembuatan flowchart program dan flowchart sistem, serta desain perangkat keras melalui diagram blok. Metode ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana sistem dirancang dan alat-alat apa saja yang dibutuhkan.

**3.4. Perancangan Alat**

Perancangan alat ini mencakup perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software), serta memerlukan perangkat pendukung agar sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuannya.

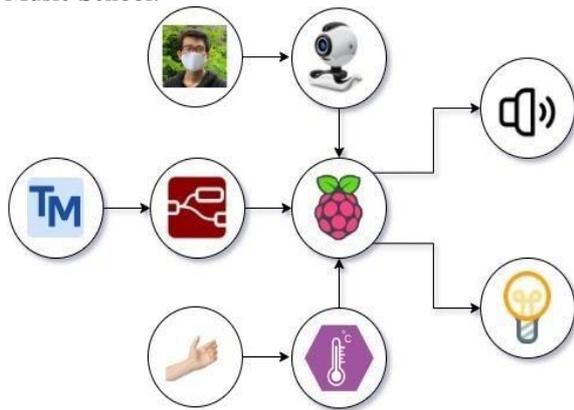


Gambar 1. Diagram Blok alat

Sistem ini dirancang dengan beberapa komponen yang saling terhubung untuk mendeteksi apakah pengunjung menggunakan masker dan untuk mengukur suhu tubuh mereka. Pertama, power supply menyediakan daya untuk semua komponen dalam sistem, termasuk Raspberry Pi, kamera, dan sensor suhu. Kemudian, kamera menangkap gambar wajah pengunjung dan mengirimkannya ke Raspberry Pi untuk analisis lebih lanjut. Sensor suhu mengukur suhu tubuh pengunjung dan juga mengirimkan data ke Raspberry Pi. Di sini, Raspberry Pi memainkan peran penting sebagai unit pemrosesan utama, menjalankan algoritma machine learning untuk mendeteksi keberadaan masker dan mengukur suhu tubuh. Model machine learning yang telah dilatih sebelumnya digunakan untuk mengklasifikasikan gambar sebagai "menggunakan masker" atau "tidak menggunakan masker".

Jika masker tidak terdeteksi atau suhu tubuh tinggi, speaker atau buzzer akan mengeluarkan peringatan suara. Selain itu, hasil deteksi dan status sistem ditampilkan pada layar atau indikator LED. Selain itu, sistem ini juga dapat disesuaikan dengan opsionalnya, seperti menyimpan data hasil deteksi dan pengukuran dalam database atau mengirim data ke server atau cloud untuk pemantauan jarak jauh. Dengan demikian, fungsi diagram blok ini memberikan gambaran tentang bagaimana setiap komponen saling berinteraksi untuk memastikan

kepatuhan terhadap protokol kesehatan di Miracle Music School.



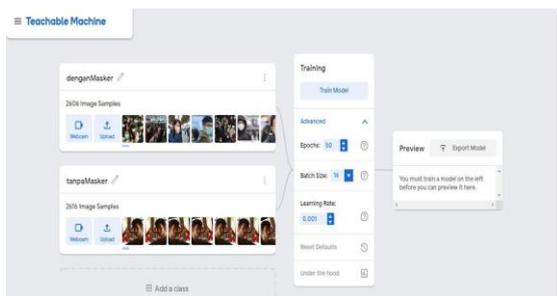
Gambar 2. Diagram gambar alat

Sistem pendeteksi masker pintar berbasis Raspberry Pi dengan konsep machine learning pada Miracle Music School mengintegrasikan beberapa komponen utama untuk mencapai tujuannya. Pertama-tama, kamera berperan dalam menangkap gambar wajah pengunjung, yang kemudian dianalisis oleh Raspberry Pi. Raspberry Pi berfungsi sebagai unit pemrosesan utama yang menjalankan algoritma machine learning untuk mendeteksi keberadaan masker dan mengukur suhu tubuh. Selain itu, sensor suhu digunakan untuk mengukur suhu tubuh pengunjung secara akurat.

Hasil deteksi kemudian disampaikan melalui speaker atau buzzer sebagai peringatan suara jika masker tidak terdeteksi atau suhu tubuh pengunjung terlalu tinggi. Layar atau indikator LED juga digunakan untuk menampilkan hasil deteksi dan status sistem secara langsung. Opsionalnya, sistem ini dapat dilengkapi dengan fitur penyimpanan data hasil deteksi dalam database atau pengiriman data ke server atau cloud untuk pemantauan jarak jauh. Dengan integrasi semua komponen ini, sistem ini tidak hanya membantu dalam memastikan kepatuhan terhadap protokol kesehatan di Miracle Music School, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi kebutuhan akan intervensi manual.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

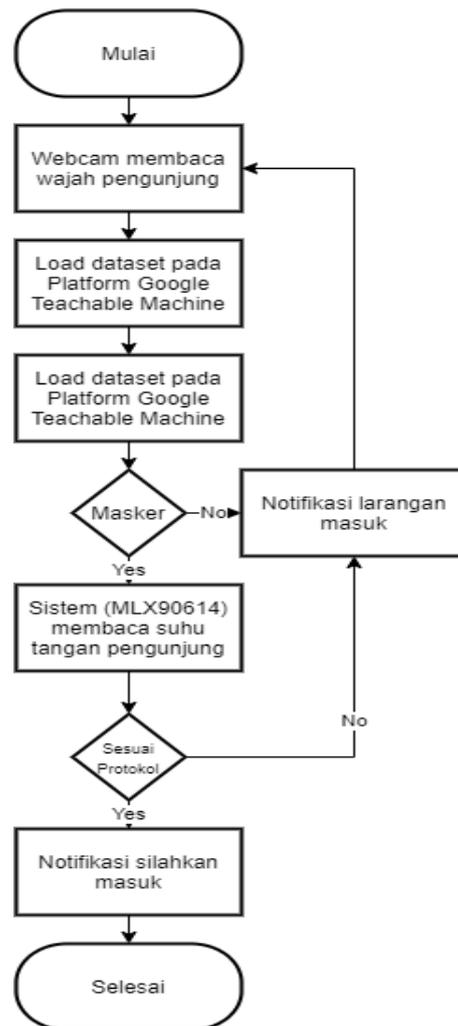
##### 4.1. Rancangan Pelatihan gambar menggunakan Teachable Machine



Gambar 4. Training Image Pada Teachable Machine

Pelatihan gambar, atau yang biasa dikenal sebagai image training, merupakan salah satu proses krusial dalam penerapan machine learning. Sebelum objek dapat diklasifikasikan, akan dibuat label dengan nama "menggunakan masker" dan "tidak menggunakan masker". Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pengklasifikasian gambar. Dalam perancangan pelatihan gambar, penulis menggunakan Google Teachable Machine. Berikut adalah pelatihan gambar dan tampilan pada Google Teachable Machine.

##### 4.2. Flowchart Sistem



Gambar 3. Flowchart Sistem

##### 4.3. Uji Coba Software

Spesifikasi perangkat lunak (software) yang digunakan untuk uji coba sistem pemantauan guna mendukung pemeliharaan lingkungan taman kota dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Keterangan
Google Teachable Machine	Perangkat lunak berbasis web untuk membuat model machine learning dan pengolahan <i>image processing</i>
VNC Viewer	Untuk remote Raspi dari PC/Laptop
Raspbian	Sebagai sistem operasi
Draw.io(apps.diagram)	Membuat flowchart

#### 4.4. Pengujian Blackbox

Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang, dan dapat memberikan hasil yang konsisten serta dapat diandalkan ketika diimplementasikan di lingkungan Miracle Music School. Dengan demikian, pengujian blackbox membantu dalam mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada fungsi sistem secara keseluruhan sebelum sistem tersebut digunakan oleh pengguna akhir.

Tabel 2. Pengujian Alat

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Mencoba mengidentifikasi penggunaan Masker	Kamera dapat mendeteksi Pengunjung yang menggunakan masker satu persatu	Berhasil [√] Gagal[ ]
2	Mencoba mengidentifikasi saat penggunaan Masker dilepas	Kamera dapat mendeteksi pengunjung yang tidak menggunakan masker satu per satu	Berhasil [√] Gagal[ ]
3	Mencoba mendeteksi suhu tubuh pengunjung	Sensor MLX 90614 dapat mendeteksi suhu pergelangan tangan pengunjung	Berhasil [√] Gagal[ ]

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem ini mampu mendeteksi secara akurat penggunaan masker dan mengecek suhu tubuh pengunjung, memberikan peringatan apabila protokol tidak terpenuhi. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi machine learning dan perangkat Raspberry Pi dapat diintegrasikan untuk mendukung penerapan protokol kesehatan di lingkungan pendidikan musik, meningkatkan keselamatan dan kenyamanan bagi semua pengguna. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem pendeteksi masker pintar, disarankan agar dilakukan pengembangan lebih lanjut yang melibatkan pemantauan real-time dan integrasi dengan sistem manajemen data. Hal ini memungkinkan pengumpulan dan analisis data yang lebih komprehensif, serta memberikan wawasan yang lebih baik untuk pengambilan keputusan terkait penerapan protokol kesehatan di Miracle Music School. Selain itu, pelatihan lanjutan bagi staf untuk mengoperasikan dan memelihara sistem juga penting agar sistem dapat berfungsi optimal dalam jangka Panjang..

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Utarini and I. Dwiprahasto, "METODE PENELITIAN: PRINSIP DAN APLIKASI UNTUK MANAJEMEN RUMAH SAKIT." Gajah Mada University Press
- [2] D. Anggraeni and M. Baihaqi Annazili, "Perancangan Sistem Informasi Desain Perpustakaan Berbasis Web Pada SMKN 3 Kota Tangerang," *Jurnal SENSI* vol. 6, no. 1, p. 2020.
- [3] I. Erliyani, W. Afriandini, T. W. Wibowo, F. Sains, D. Teknologi, and U. Raharja, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Alat Tulis Kantor Berbasis Web".
- [4] N. Safentin, "Sistem Informasi Persediaan Barang Dengan Metode Fifo berbasis Client Server (Studi Kasus Pada Part Station Semarang)," vol. 1, no. 2, 2021, [Online]. Available: journal.politeknik-pratama
- [5] M. Madrofil Banin, "Perancangan Sistem Informasi Untuk Mengontrol Sistem Pembelian, Persediaan Dan Penjualan Dengan Menggunakan Metode System Development Life Cycle (SDLC) Information System Design To Control Purchasing, Inventory And Sales system Using System Development Life Cycle (SLDC) Method," 2021. [Online]. Available:
- [6] G. A. A. I. Muhammad Athoillah, "PELATIHAN PENGUJIAN HIPOTESIS STATISTIKA DASAR DENGAN SOFTWARE R," *Jurnal BUDIMAS*, vol. 03, no. 02, 2021.
- [7] D. S. LIDYA WATI, "PROTOTYPE GERBANG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 89S51 MENGGUNAKAN GPS ANDROID," *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, vol. 10, no. 01, 2019.
- [8] V. A. R. B. S. , M. S. S. Edy Sulisty, "PENGEMBANGAN TRAINER PALANG PERLINTASAN KERETA API DAN PELICAN CROSSING BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER KELAS XI TAV DI SMKN 2 SURABAYA," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 11, no. 03, 2022.
- [9] C. Chazar and M. H. Rafsanjani, "LPPM STMIK ROSMA / Prosiding Seminar Nasional : Inovasi & Adopsi Teknologi Penerapan Teachable

- Machine Pada Klasifikasi Machine Learning Untuk Identifikasi Bibit Tanaman”.
- [10] A. S. Satriawan, “IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN SAFEBOX BERBASIS SENSOR SIDIK JARI MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER R3 SMD.”
- [11] A. F. M. H. M. I. S. Lisda Meisaroh, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART HOME MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ESP8266,” *e-Proceeding of Applied Science*, vol. 07, no. 06, 2021.
- [12] B. Muqdamien, D. Puji Raraswaty, and U. Sultan Maulana Hasanuddin Banten, “TAHAP DEFINISI DALAM FOUR-D MODEL PADA PENELITIAN RESEARCH & DEVELOPMENT (R&D) ALAT PERAGA EDUKASI ULAR TANGGA UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN SAINS DAN MATEMATIKA ANAK USIA 5-6 TAHUN 1\*,” *Jurnal*, vol. 6, no. 1, 2021.