BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Sistem Presensi

Sistem presensi merupakan kegiatan pencatatan yang dilakukan secara teratur terhadap setiap kehadiran, dengan tujuan untuk memperoleh data terkait kehadiran, baik itu dilakukan secara harian atau bulanan [7]. Konsep lain dari presensi adalah suatu prosedur untuk merekam kehadiran seseorang, baik secara manual maupun dengan menggunakan perangkat. Proses ini digunakan sebagai panduan dalam pengambilan keputusan dalam konteks penilaian [8].

1.2 MIFARE RC-522

Modul MIFARE RC522 merupakan produk dari NXP yang beroperasi pada frekuensi 13.56MHz secara penuh. Modul ini menggunakan teknologi RFID yang menggabungkan keunggulan yang tidak dimiliki dengan menggunakan teknologi identifikasi yang berbeda [9]. Sehingga, modul ini memberikan solusi pengenalan yang dapat diadaptasi dengan mudah, user-friendly, dan sangat cocok untuk operasi otomatis.. Berikut adalah spesifikasi dari modul MIFARE RC522.

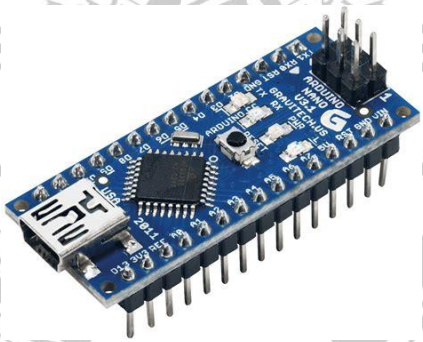
Gambar 2. 1 Modul MIFARE RC-522

1. Arus dan tegangan operasional: 13-26mA/DC 3.3V
2. Tipe kartu Tag yang didukung: mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight,
3. Idle current: 10-13mA/DC 3.3V
4. Peak current: 30mA
5. Sleep current: 80uA

6. Menggunakan Antarmuka: SPI
7. Kecepatan transfer data: maksimum 10Mbit/s
8. Frekuensi kerja: 13.56MHz
9. Dimensi dari RFID Reader: 40 x 60mm
10. Suhu penyimpanan: -40 – 85 Celsius
11. Suhu operasional: -20 – 80 Celsius
12. Kelembapan relatif: 5% -95%

1.3 Arduino Nano

Arduino Nano ialah sebuah papan mikrokontrol berukuran kecil yang lengkap dan dapat digunakan dengan breadboard. Dibuat dengan dasar mikrokontrol ATmega328 (untuk versi 3.x) atau ATmega16 (untuk versi 2.x) [10], Arduino Nano memiliki fungsi yang sebanding dengan Arduino Duemilanove, walaupun tersedia dalam bentuk yang berlainan. Pada Arduino Nano, colokan DC Barrel Jack tidak ada, dan perangkat ini terhubung ke komputer melalui port USB Mini-B. Desain dan produksi Arduino Nano dilakukan oleh perusahaan Gravitecth. Berikut adalah rincian spesifikasi dari mikrokontrol Arduino Nano.



Gambar 2. 2 Modul Arduino Nano

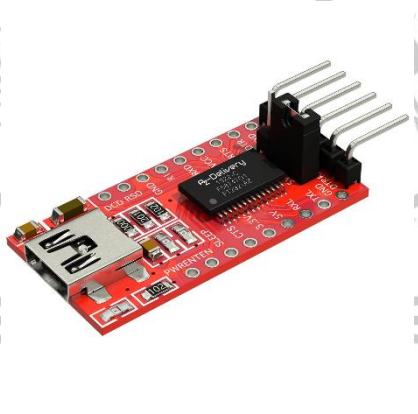
1. Mikrokontrol chip menggunakan atmega328p atau Atmega168.
2. Tegangan operasional adalah 5 volt.
3. Tegangan input (yang direkomendasikan) berkisar antara 7 volt hingga 12 volt.
4. Terdapat 14 pin digital I/O, dan 6 di antaranya berfungsi sebagai output PWM.
5. Terdapat 8 pin input analog.
6. Arus DC sebesar 40 mA per pin I/O.
7. Memori Flash 16KB (Atmega168) atau 32KB (Atmega328) dengan

2KB yang digunakan oleh bootloader.

8. RAM sebesar 1 kilobyte (Atmega168) atau 2 kilobyte (Atmega328).
9. EEPROM sebesar 512 byte (Atmega168) atau 1 kilobyte (Atmega328).
10. Kecepatan clock sebesar 16 MHz.
11. Dimensi ukuran 1.85 cm x 4.3 cm.

1.4 FTDI FT232RL

Modul FTDI FT232RL berperan dalam mengubah komunikasi USB menjadi Serial UART. Modul ini digunakan untuk memungkinkan komunikasi antara komputer dan perangkat seperti mikrokontroler, Arduino, atau papan mini PC seperti Raspberry. Berikut adalah spesifikasi dari modul FTDI FT232RL.



Gambar 2. 3 Modul FTDI FT232RL

1. Tegangan operasional: 5V/3.3V DC
2. Arus maksimum: 5V - 500mA; 3.3V - 50mA
3. Koneksi menggunakan mini USB
4. Memiliki deskriptor perangkat penyimpanan EEPROM sebanyak 1024 bit yang terintegrasi sepenuhnya dan konfigurasi I/O pada CBUS.
5. Kecepatan transfer data berkisar dari 300 baud hingga 3 Mbaud (rs422, rs485, rs232) pada level TTL.
6. Buffer penerima sebesar 128 byte dan buffer pengirim sebesar 256 byte.
7. Dilengkapi dengan sinyal penggerak LED yang aktif saat dalam proses pengiriman dan penerimaan data.
8. Terdapat sinyal penggerak led saat mengirim dan menerima
9. Pembuatan *fully integrated clock generation* tanpa memerlukan *external*

crystal

1.5 Personal Computer

Personal Computer (PC) adalah sistem komputer yang dipergunakan oleh satu individu atau pemilik secara perorangan. Biasanya, PC ini ditempatkan di berbagai lingkungan seperti rumah, kantor, atau toko, dan dapat digunakan di mana saja karena harganya sudah cukup terjangkau dan memiliki berbagai varian, termasuk laptop yang termasuk dalam kategori *portable personal computer*. Tujuan utama PC adalah melakukan pengolahan data dari *input* hingga menciptakan hasil keluaran berupa data atau informasi sesuai dengan keinginan pengguna. [11]. Dalam tahap pengelolaan data, mulai dari memasukkan data (*input*) hingga menghasilkan informasi, komputer memerlukan suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen hardware. Jenis-jenis *hardware* tersebut meliputi perangkat input, perangkat pemrosesan, perangkat output, perangkat penyimpanan, dan perangkat periferal.

1.6 MYSQL

Gambar 2. 4 Logo MySQL

MySQL ialah sistem pengelolaan basis data yang dipakai untuk menyimpan, mengakses, dan memproses data dalam suatu struktur penyimpanan yang disebut database. Selain itu, MySQL juga tergolong sebagai sistem manajemen basis data terkait (Relational Database Management System/RDBMS). Server database MySQL dikenal memiliki kecepatan akses yang tinggi, kemudahan penggunaan, dan kehandalan. MySQL dirancang khusus untuk menangani database dalam skala besar dengan cepat dan telah berhasil digunakan secara luas [12].

1.7 QT Creator

Gambar 2. 5 Logo Qt Creator

Qt Creator merupakan Integrated Development Environment (IDE) yang komprehensif dan dapat diakses dari berbagai platform. IDE ini dirancang untuk membantu pengembang aplikasi dalam membuat berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi desktop, embedded, dan perangkat mobile. Qt Creator dilengkapi dengan editor kode dan menggabungkan Qt Designer dari Nokia untuk membantu dalam perancangan dan pembangunan antarmuka grafis pengguna (GUI) menggunakan Qt widgets [13]. Karena Qt Creator berfungsi sebagai IDE, aplikasi ini memisahkan antara editor teks untuk proses pembangunan dan editor untuk menjalankan aplikasi. Selain mampu membaca file teks biasa, Qt Creator juga dapat mengenali file dalam format C++ dan bahasa QML.

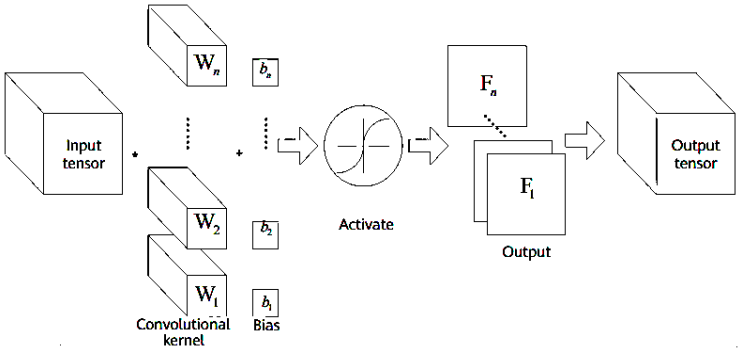
1.8 Machine Learning

Machine learning dapat dijelaskan sebagai implementasi komputer dan algoritma matematika yang menerapkan pembelajaran melalui data untuk membuat perkiraan untuk masa yang akan datang [14]. Proses pembelajaran ini mencakup dua proses, yakni latihan (training) dan pengujian (testing), yang bertujuan untuk memperoleh kecerdasan buatan.

1.9 Convolution Neural Network

Jaringan Saraf Konvolusional (CNN) adalah perkembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang dibuat khusus untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena memiliki tingkat kedalaman jaringan yang signifikan dan umumnya digunakan untuk memproses data citra. [15]. Meskipun cara kerja CNN memiliki kesamaan dengan MLP, dalam CNN, setiap neuron diwakili dalam bentuk dua dimensi, berbeda dengan MLP di mana setiap neuron hanya memiliki dimensi satu.

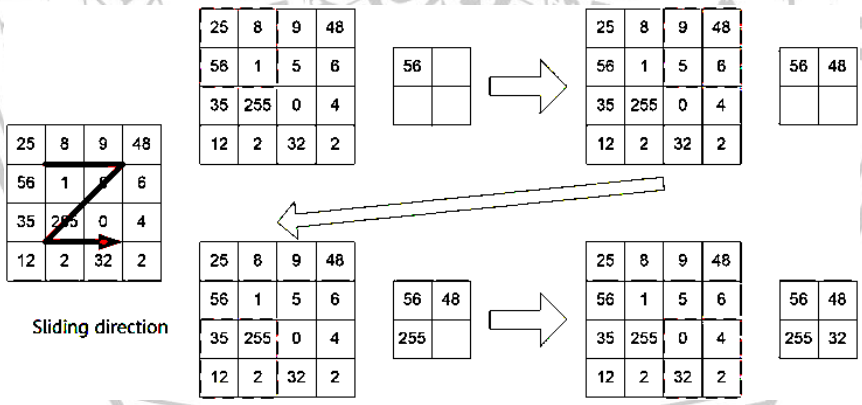
2.9.1 Convolution Layer



Gambar 2. 6 Cara Kerja *Convolution Layer*

Struktur dasar dari Convolutional Neural Network (CNN) adalah serangkaian konvolusi multi-channel yang terbentuk dari sejumlah konvolusi tunggal. Gambar hasil keluaran lapisan sebelumnya, yang merupakan gambar asli, digunakan sebagai input untuk lapisan konvolusi ini. Setiap lapisan konvolusi memiliki kernel konvolusi sebagai parameter yang harus dipelajari [16]. Seperti pada Fully Convolutional Network (FCN), setelah proses konvolusi selesai, hasilnya akan ditambah dengan nilai bias dan diaktivasi melalui fungsi aktivasi sebelum diteruskan ke lapisan berikutnya

2.9.2 Pooling Layer



Gambar 2. 7 Cara Kerja *Polling Layer*

Pooling layer Layer pooling menggabungkan unit-unit terdekat untuk mengurangi dimensi dari masukan pada lapisan berikutnya [17]. Penggabungan ini umumnya melibatkan dua jenis, yaitu pengumpulan maksimum dan pengumpulan rata-rata. Dalam pengumpulan maksimum, nilai tertinggi di area persegi kecil dipilih sebagai representasi dari area tersebut. Sementara itu, dalam pengumpulan

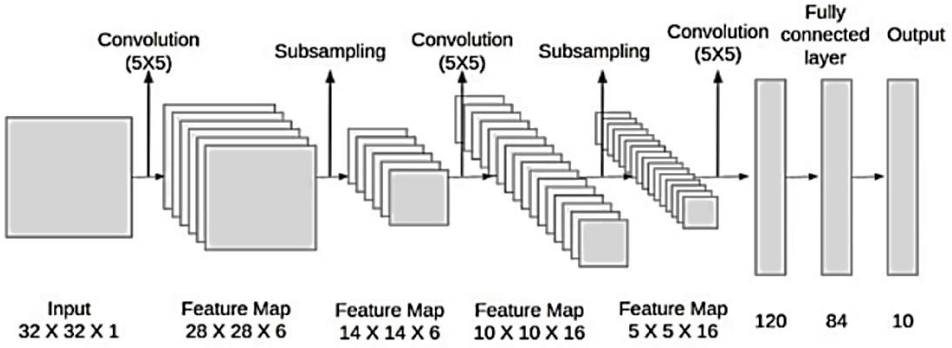
rata-rata, nilai rata-rata diambil sebagai representasi dari area tersebut. Dimensi area kecil ini dikenal sebagai ukuran pool.

2.9.3 Fully Connected Layer

Layer Fully Connected pada dasarnya berfungsi sebagai klasifikasi. Fitur-fitur yang telah diekstrak dari convolution layer dan pooling layer diolah dan disalurkan ke dalam Fully Connected layer untuk melakukan klasifikasi hasilnya. Secara umum, fungsi Softmax digunakan sebagai fungsi aktivasi pada lapisan keluaran terhubung sepenuhnya, bertujuan untuk menggabungkan semua fitur lokal menjadi fitur global dan menghitung skor untuk setiap jenis [18].

1.10 Arsitektur LeNet-5

Lenet-5 merupakan salah satu model pra-pelatihan yang muncul pada tahap awal pengembangan jaringan saraf. Model ini diajukan oleh Yann LeCun dan timnya pada tahun 1998 melalui penelitian berjudul "Pembelajaran Berbasis Gradien yang Diterapkan pada Pengenalan Dokumen." Mereka menggunakan arsitektur Lenet-5 untuk melakukan pengenalan karakter pada tulisan tangan dan cetakan mesin. Keunggulan utama yang membuat model ini populer adalah kesimpelannya dan kejelasan arsitekturnya. Lenet-5 merupakan sebuah jaringan saraf konvolusi multi-lapisan yang digunakan untuk klasifikasi gambar.



Gambar 2. 8 Model arsitektur LeNet-5

Lapisan masukan merupakan tahap awal dalam proses. Pada tahap ini, gambar berukuran 32x32 diambil sebagai input dan disalurkan ke lapisan berikutnya. Setelah itu, langkah konvolusi pertama diterapkan, dan gambar input mengalami konvolusi sehingga ukurannya menjadi 28x28. Langkah selanjutnya adalah

subsampling, yang mengurangi ukuran menjadi setengahnya, yaitu 14x14. Pada lapisan ketiga, konvolusi dilakukan lagi, kali ini dengan menggunakan 16 filter berukuran 5x5. Setelah lapisan ini, ukuran gambar input berkurang menjadi 10x10x16. Subsampling diterapkan, dan ukuran gambar pada tahap ini berkurang menjadi 5x5x16. Pada lapisan berikutnya, input untuk diagram fungsi terakhir diperoleh dari semua diagram fungsi yang masih ada. Ini merupakan lapisan terakhir dari pasangan subsampling dan konvolusi. Terdapat 120 filter pada lapisan ini dengan ukuran konvolusi 5x5. Setelah melalui lapisan ini, peta fiturnya memiliki ukuran 1x1x120, dan hasilnya diratakan menjadi 120 nilai. Setelah subsampling dan konvolusi, langkah selanjutnya adalah menuju lapisan yang terhubung sepenuhnya. Lapisan ini terdiri dari 84 node dengan nilai -1 (untuk warna putih) dan +1 (untuk warna hitam). Lapisan ini disebut sebagai lapisan konvolusional karena berbeda dengan lapisan yang akhirnya terhubung karena input LeNet5 menjadi besar. Meskipun bentuknya tetap tidak berubah, keluarannya tidak lagi berupa lapisan terhubung dengan panjang lebih menonjol dari 1x1; sekarang bukan lagi lapisan terhubung. Lapisan terakhir adalah lapisan keluaran, yang juga terhubung sepenuhnya ke 10 node.

2.11 Confusion Matrik

Confusion matrix merupakan salah satu alat analitik prediktif yang menampilkan dan membandingkan nilai aktual atau nilai sebenarnya dengan nilai prediksi model. Alat ini berguna untuk menghasilkan metrik evaluasi seperti Akurasi, Presisi, Recall, dan F1-Score atau F-Measure. Dengan demikian, confusion matrix membantu kita untuk lebih mudah memahami keunggulan dan kelemahan model dalam melakukan klasifikasi data. Untuk mempermudah dalam penentukan variable pada confusion matrix dapat menggunakan Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Confusion matrix

Confusion Matrix		Nilai Prediksi	
		Positif (1)	Negatif (0)
Nilai Sebenarnya	Positif (1)	TP	FP
	Negatif (0)	FN	TN

Pada Tabel *Confusion matrix,* terdapat empat bagian diantaranya, *True Positive* (TP) merupakan nilai positive prediksi sesuai dengan nilai Aktual, *True Negative* (TN) merupakan nilai negative prediksi sesuai dengan nilai Aktual, *False Positive* (FP) merupakan nilai Positive Prediksi yang tidak sesuai dengan nilai Aktual. Sedangkan, *False Negative* (FN) merupakan nilai Negative Prediksi yang tidak sesuai dengan nilai Aktual.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG