

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Penelitian oleh Kukuh Prasetyo Aji, Ucu Darusalam, Novi Dian Nathasia yang berjudul “Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan *RFID* Berbasis *IoT* Menggunakan *NodeMCU ESP8266*” pada tahun 2020 membahas tentang perancangan sistem presensi kehadiran bagi pegawai suku Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Seribu yang didasari oleh permasalahan presensi yang masih manual, serta pegawai bagian administrasi tidak dapat memantau waktu kehadiran pegawai secara rinci. Oleh karena itu peneliti membuat sistem presensi dengan *device RFID* yang kemudian terintegrasi ke laman web yang bersifat *local*. Pembuatan sistem ini terbagi menjadi dua yaitu *hardware* yang *output*-nya berupa *device* presensi, lalu ada *software* yang *output*-nya berupa sistem antarmuka *website* dengan menggunakan *database* sebagai penyimpanan data pegawai. Parameter yang digunakan sebagai *tag RFID* dalam penelitian ini adalah KTP pegawai. Dari parameter yang telah disebutkan sebelumnya, *device* presensi memiliki alur pada saat kartu *tag RFID* di-tap ke sensor *RFID Reader*, sensor ini kemudian akan membaca *tag* yang isinya berupa data kode berjenis hexa, lalu data ini akan dikirim ke mikrokontroler yang sebelumnya sudah terkoneksi dengan jaringan internet yang bersifat *local*. Setelahnya, mikrokontroler *NodeMCU* sudah terkoneksi dengan jaringan internet *local* maka data yang dari mikrokontroler akan dikirim secara langsung ke *website* lalu tersimpan pada *database* yang terdapat pada *website* tersebut, dan kemudian akan tampil pada tampilan antarmuka *website*. Apabila kartu *tag* belum terdaftar maka sistem secara otomatis akan membuat *case* khusus ke *database* lalu membuat *table check “id”*. Admin harus segera memproses untuk mendaftarkan kartu *tag* tersebut ke data pegawai agar pada saat *tapping* kartu otomatis akan terkirim ke data presensi. Aplikasinya berbasis *website* dengan menggunakan *PHP* dan *framework CSS Bootstrap*. Pengujiannya yaitu dengan cara *tapping tag RFID* ke sensor modul *RFID reader*, lalu hasil yang didapat adalah seberapa panjang jarak maksimal yang dapat di *tapping*. Pengujian

ini menggunakan 3 *RFID tag*. *Tag* pertama dapat terbaca dengan jarak *tapping* dari 1~5cm, lalu *tag* kedua dan ketiga dapat terbaca dengan jarak *tapping* 1~4cm. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan *tapping* kartu *tag RFID* berhasil dilakukan dengan baik pada jarak 3-4 cm [2].

Penelitian lainnya dari George Pri Hartawan dan Indra Griha Tofik Isa yang berjudul “Aplikasi Absensi Perkuliahan Dengan Menggunakan Mikrokontroller *Arduino* Berbasis *RFID*” pada tahun 2016, membahas tentang pembuatan sebuah sistem absensi perkuliahan berbasis *RFID* yang terintegrasi dengan kartu mahasiswa. Pembuatan sistem ini terbagi menjadi dua yaitu *hardware* yang *outputnya* berupa *device* absensi, lalu ada *software* yang *outputnya* berupa sistem antarmuka aplikasi berbasis *desktop* dengan menggunakan *database MySQL* sebagai penyimpanan data mahasiswa. Parameter yang digunakan adalah *data id NIM* pada *tag KTM* (Kartu Tanda Mahasiswa). Pada saat kartu *tag RFID* (KTM Mahasiswa) didekatkan dengan modul *RFID reader*, maka *id NIM* yang terdapat pada KTM akan otomatis terbaca lalu menginput kehadiran mahasiswa yang hadir pada saat itu. Kemudian data absensi akan tersimpan otomatis ke dalam *database* absensi perkuliahan. Proses selanjutnya yaitu dosen melakukan verifikasi bagi mahasiswa yang tidak hadir dalam perkuliahan saat itu dengan mengubah status kehadiran apakah izin, sakit atau tanpa keterangan. Penelitian ini memiliki hasil di mana Mahasiswa ketika *tapping tag RFID* (KTM) pada *RFID reader* maka absensi dapat terekam oleh sistem dan mahasiswa dinyatakan hadir pada perkuliahan tersebut [6].

Penelitian Nofita Rismawati mengusulkan “Sistem Absensi Dosen Menggunakan *Near Field Communication (NFC) Technology*” pada tahun 2016. Penelitian ini membahas tentang rancang bangun sistem absensi kehadiran dosen dan manajemen absensi dosen dengan menggunakan *NFC*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ID Card* dosen. Metode perancangan sistem yaitu menggunakan permodelan *Unified Modelling Language (UML)*. Hasil yang didapatkan adalah suatu rancangan sistem kehadiran dosen yang digunakan pada saat dosen mengajar (*tapping* mulai kelas) dan sesudah mengajar (*tapping* selesai

kelas). Kemudian aplikasi manajemen absensi dosen yang digunakan untuk proses manajemen data absensi dosen dan proses pencetakan laporan dari mulai harian, mingguan, bulanan bahkan hingga tahunan [7].

Penelitian selanjutnya dari Achmad Nur Syawaluddin yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Absensi *Online* Menggunakan *NFC* Berbasis *IoT* di Universitas Serang Raya” pada tahun 2019. Penelitian ini membahas tentang sistem absensi mahasiswa menggunakan *NFC & Fingerprint* berbasis *IoT*. Parameter yang digunakan adalah *ID* kartu pada mahasiswa. *Device* bekerja ketika mahasiswa *tapping* kartu ke modul *NFC reader* yang telah tersedia. setelah *tapping* kartu proses selanjutnya adalah mahasiswa melakukan verifikasi dengan cara menempelkan sidik jarinya ke sensor *fingerprint* yang tersedia. ketika sidik jari sudah sesuai pada data yang ada di *database* maka *device* absensi akan berbunyi *beep* dua kali disertai indikator *led* yang menyala berwarna hijau pertanda sukses melakukan absensi. Kemudian data absensi akan tersimpan otomatis ke dalam *database* absensi perkuliahan. Hasil yang didapat yaitu modul *NFC* dapat membaca beberapa jenis kartu elektrik, namun berbeda pada jarak pembacaannya, begitupun pada penghalangnya. Sedangkan pada pengujian sensor *fingerprint* sensor ini dilakukan pengujian yang sama persis dengan sensor *NFC* perbedaannya terletak pada *ID* yang dikeluarkannya, *fingerprint* hanya mengeluarkan berupa bilangan desimal yang dapat diatur sendiri oleh penggunanya setelah dilakukan pembacaan awal pada sensor yang disebut enroll [8].

Selanjutnya, Lailatul Hikmah, Raditya Artha Rochmanto, dan Slamet Indriyanto melakukan riset yang berjudul “Implementasi Termometer Non Kontak *Digital* Berbasis *Internet Of Things* untuk Mencegah Penyebaran Covid-19” pada tahun 2020. Penelitian ini membahas tentang merancang sebuah alat pengukur suhu berbasis *IoT*. Parameter yang digunakan adalah suhu tubuh. Hasil dari pengujian rancang bangun sistem ini dihasilkan untuk hasil pengujian pembacaan akurasi modul *RFID* didapat 100% akurat. Hal ini menunjukkan, bahwa *RFID* berfungsi dengan baik dari hasil yang didapat tepat dengan tingkat akurasi 100%. Hasil komparasi yang dilakukan untuk pembacaan sensor *MLX90614* dengan pembacaan

termometer inframerah didapat yaitu dengan perhitungan persentase *error* terdapat 0,5% yang artinya sensor berjalan normal. Hasil data pengujian didapat rerata *delay* dari data keseluruhan yaitu 0,07 detik. Sedangkan hasil pengujian *throughput* didapat nilai rata-rata *throughput* keseluruhan yaitu 21.296,43 kbps [9].

Tabel 2. 1 Resume dari Kelima Penelitian di Atas

Riset	Tujuan	Pendekatan	Hasil
Kukuh Prasetyo Aji, Ucu Darusalam, Novi Dian Nathasia (2020)	Memudahkan kantor dinas pariwisata untuk sistem presensi kehadiran yang lebih efektif serta efisien.	Menggunakan nodemcu dan RFID <i>tag</i> sebagai media presensi serta pembuatan website untuk pengolahan data presensi, database sebagai pusat data presensi di simpan.	Perancangan sistem presensi pegawai dengan RFID berbasis <i>iot</i> . Sistem ini terintegrasi dengan website, sehingga data secara otomatis tersimpan kedalam database website.
George Pri Hartawan, Indra Griha Tofik Isa (2016)	Memberikan alternatif pengabsenan agar lebih efisien	Menggunakan kartu yang berbasis <i>rfid</i> yang bisa terintegrasi dengan kartu mahasiswa dan pembuatan aplikasi berbasis <i>desktop</i> serta database sebagai tempat absensi data tersimpan	Merancang sistem absensi berbasis RFID yang terintegrasi dengan website
Nofita Rismawati (2016)	Membangun sistem absensi kehadiran dosen dan manajemen absensi dosen, serta menggunakan alternative teknologi wireless berupa near field communication (NFC), membuat transaksi yang bersifat <i>contactless</i>	Menggunakan unified modelling language (<i>uml</i>)	Rancangan sistem kehadiran dosen yang digunakan pada saat dosen mengajar (<i>cek-in</i>) dan (<i>cek-out</i>). Untuk dosen dan aplikasi manajemen absensi dosen untuk data absensi dosen dan pencetakan laporan secara harian,

Riset	Tujuan	Pendekatan	Hasil
			mingguan, bulanan serta tahunan.
Achmad Nur Syawaluddin (2019)	Membangun sistem presensi online, fitur pada sistem ini yaitu registrasi mahasiswa, proses absensi dan fungsi sortir jumlah mahasiswa yang hadir dengan fitur sorting waktu.	Sistem presensi online menggunakan hardware mikrokontroler ATmega328 dan modul NFC serta <i>fingerprint</i> .	Merancang sistem presensi online berbasis iot menggunakan sensor NFC dan <i>fingerprint</i> sebagai verifikasi. Dan <i>website</i> untuk mengelola data presensi.
Lailatul Hikmah, Raditya Artha Rochmanto, Slamet Indriyanto (2020)	Mencegah penularan virus covid-19. Sehingga diperlukan pengecekan suhu secara berkala tanpa bersentuhan langsung (<i>non contact</i>).	Menggunakan ESP8266, RFID reader, MLX90614 untuk memindai suhu tubuh, membuat aplikasi berbasis <i>android</i> untuk memantau suhu tubuh. Data suhu terintegrasi dengan <i>database</i>	Merancang termometer suhu tubuh tinggi menggunakan sensor MLX90614 dengan NodeMCU ESP8266, LCD 16x2, dan <i>buzzer</i> . Merancang aplikasi <i>thermona</i> untuk memantau data suhu tubuh dosen & mahasiswa

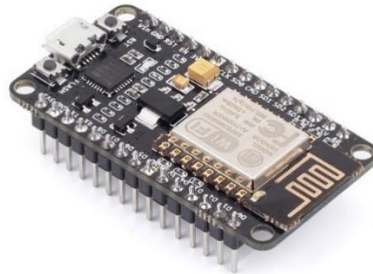
2.2 DASAR TEORI

Pada bagian ini membahas tentang dasar-dasar teori yang menyangkut tentang sistem pengembangan IoT seperti NodeMCU v2, RFID, RFID Transponder (TAG), RFID Reader, MLX90614, Arduino IDE, I2C, SPI, Thermogun, Internet Of Things, dan Platform Antares. Bab selanjutnya menjelaskan mengenai perangkat-perangkat utama yang digunakan untuk penelitian.

2.2.1 *NodeMCU V2*

Mikrokontroller berbasis IoT itulah NodeMCU. NodeMCU bersifat *open source* serta berbahasa pemrograman *Lua*. dikarenakan kemudahan ini pengguna atau pengembang dapat mengembangkan proyek *IoT* dengan mudah, kelebihan lain

yaitu mikrokontroler ini bisa diprogram menggunakan *Arduino IDE*. Modul pengembangan ini telah dilengkapi *ESP8266* dimana terdapat fitur-fitur seperti *GPIO, PWM, ADC, I2C, 1 wire*. [2].



Gambar 2. 1 Mikrokontroler *NodeMCU v2*

Dimensi NodeMCU ini sendiri hanya 4,8cm x 2,5cm. Memiliki berat sebesar 7gram. Dikarenakan NodeMCU ini bagian dari platform IoT maka modul ini dapat dikoneksikan dengan *WiFi* yang *support security network WPA/WPA2*.

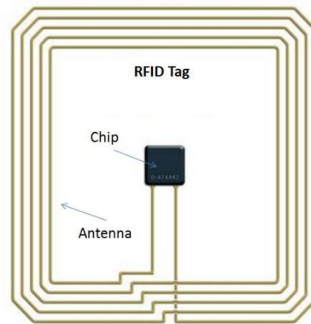
2.2.2 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah teknologi untuk mengidentifikasi objek tertentu, memiliki cara kerja dimana menggunakan gabungan antara frekuensi radio serta kopling elektromagnetik dari suatu elektromagnetic spektrum. [10].

Sistem *RFID* dikenal dengan nama *tag* atau *transponder*, dimana tag ini bisa berbentuk kartu, *keychain*, *UHF*, dll. Setiap *tag* memiliki kode yang berbeda. terdapat 2 fungsi sebagai identifikasi *RFID* yaitu *Read/Write*. *Read Only* maupun *Write Only*.

2.2.3 RFID Transponder (TAG)

Terdapat 2 komponen utama RFID yaitu *tag* dan *reader*.



Gambar 2. 2 Layout dasar *RFID tag*

Tag bentuk *tag* bisa berbeda beda sesuai kebutuhan para penggunanya. *tag* sendiri bisa berbentuk *chip*, kartu, *UHF*, *keychain*. [6].

2.2.4 RFID Reader

RC522 adalah sebuah modul *RFID reader* yang berfungsi sebagai *Read/Write tag RFID*, *RC522* menggunakan frekuensi 13,56 MHz. Modul ini dapat dihubungkan dengan *NodeMCU*, *Arduino*, *Raspberry* dan berbagai jenis mikrokontroler lainnya yang didukung oleh modul ini [10].



Gambar 2. 3 Modul *RFID Reader RC522*

Mifare RC522 adalah sebuah modul *RFID* berbasis *open source* yang menggunakan IC Philips *MFRC522* yang dapat membaca dan menulis ke tag *RFID* [11].

2.2.5 MLX90614

Melexis MLX90614 adalah modul thermometer inframerah yang berfungsi untuk mengukur suhu suatu objek tanpa menyentuh objek tersebut. Modul ini dapat

dipadukan dengan Arduino, NodeMCU, dan berbagai jenis mikrokontroler lainnya yang *support* dengan modul ini. Modul ini dapat bekerja di 2 Voltase yaitu 3,3v dan 5V serta memiliki tingkat akurasi yang tinggi sehingga cocok untuk keperluan medis [12]. Untuk detail informasi mengenai pin beserta fungsi yang terdapat pada sensor MLX90614 bisa dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2. 2 Detail Fungsi PIN MLX90614

Nama Pin	Fungsi
<i>VIN</i>	Tegangan +5v / 3,3v
<i>GND</i>	<i>GND</i>
<i>SCL</i>	<i>Input Protokol 2 Wire</i>
<i>SDA</i>	<i>Input/Output Data Digital</i>



Gambar 2. 4 Modul MLX90614

2.2.6 Arduino IDE

Arduino IDE adalah *text editor* yang berbahasa C. IDE sendiri singkatan dari *Integrated Development Environment*. Bahasa pemrograman Arduino (sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari Bahasa C. IDE ini berfungsi untuk melakukan pengembangan terkait sistem mikrokontroler arduino dalam bentuk sintaks C. Bahasa pemrograman Arduino yang biasa disebut sketch sudah mengalami beberapa peningkatan untuk memudahkan pemula dalam menulis program dalam bahasa C. [2].



Gambar 2. 5 Tampilan Arduino IDE

2.2.7 I2C

Inter-Integrated Circuit (I2C) adalah komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran untuk menerima ataupun mengirim data. *I2C* terdiri dari saluran *Serial Data (SDA)* dan *Serial Clock (SCL)*, saluran ini berfungsi untuk membawa data *I2C* ke mikrokontroler maupun sebaliknya. *Device* yang terhubung dengan *I2C bus* dapat digunakan sebagai *slave* dan *master*. *Slave* adalah perangkat untuk memulai transfer data pada *I2C BUS* dengan cara membentuk sinyal *start* dan diakhiri dengan sinyal *stop*, dan memulai *signal clock*. Sedangkan *master* adalah perangkat yang dialamati *slave*[8].

2.2.8 SPI

Serial Peripheral Interface (SPI) adalah salah satu pengiriman informasi atau data dari suatu perangkat menuju perangkat lainnya. SPI pada perangkat dibagi menjadi dua bagian yaitu *master* dan *slave*. Komunikasi serial informasi atau data diantara *master* dan *slave* pada SPI diatur dalam 3 buah pin yaitu *SCLK*, *MISO*, dan *MOSI*. Penjelasan lebih detail terdapat di bawah ini :

- a) *Serial Clock (SCLK)* adalah sebuah *pin* yang berisi data berupa *binary* dari *master* menuju *slave* yang berfungsi sebagai *clock* dengan frekuensi tertentu. *clock* sendiri merupakan komponen dari prosedur komunikasi data SPI. Beberapa perangkat atau sensor menggunakan istilah *pin* SCK.
- b) *Master Output Slave Input (MOSI)* adalah sebuah *pin* yang berisi jalur data yang keluar dari *master* menuju *slave*.
- c) *Master Input Slave Output (MISO)* adalah sebuah *pin* yang berisi jalur data yang keluar dari *slave* menuju *master*[13].

2.2.9 *Thermometer Gun (Thermogun)*

Thermogun adalah Alat ukur suhu objek berbasis *infrared*. Cara kerja alat ini yaitu mengukur suhu atau temperatur objek tanpa bersentuhan langsung dengan objek tersebut. *Thermometer* ini dapat mengukur suhu dengan cepat dan akurat[14].



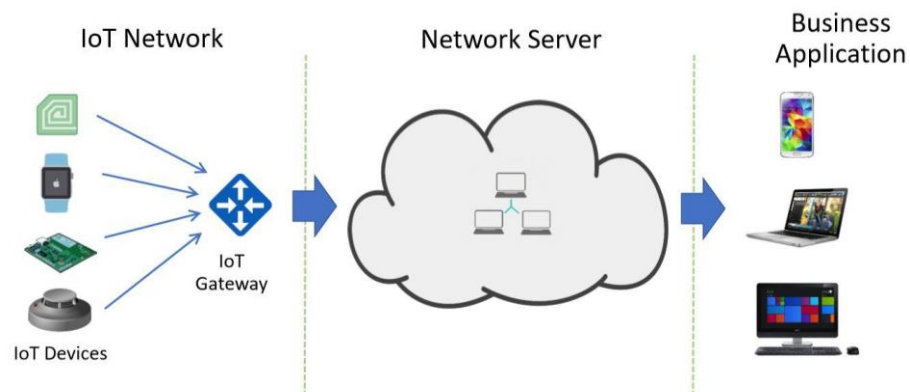
Gambar 2.6 *Thermogun*

Cara pengoperasian dari *thermogun* ini hanya dengan diarahkan ke media atau objek yang akan diukur suhunya, kemudian *thermogun* ini akan membaca suhu objek tersebut. Alat ukur ini biasanya digunakan di bidang kesehatan, perindustrian dan dapur.

2.2.10 *Internet Of Things*

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara *online* yang memungkinkan penggunaannya untuk menghubungkan *device*, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan perangkat jaringan, sensor dan aktuator untuk memperoleh data serta mengelola kinerjanya secara mandiri, sehingga memungkinkan mesin

untuk berkolaborasi dan atau bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Cara kerja sendiri *IoT* yaitu menggunakan suatu sistem, di mana sistem yang telah dibuat akan menghasilkan interaksi antara *machine* atau komputer yang terhubung otomatis tanpa meminimalkan adanya campur tangan manusia[17].



Gambar 2.7 Arsitektur Dasar IoT[18]

Arsitektur dasar IoT terbagi menjadi 3 bagian yaitu IoT network, *network server* dan *business application* seperti yang tertera pada Gambar 2.6. Bagian IoT *network* sendiri terdapat macam *microprocessor*, *sensor*, *wearable devices* dan RFID lalu dihubungkan ke IoT *gateway* agar kemudian dapat terhubung dengan *network server*. *Network server* berfungsi sebagai akses internet. Lalu ada *business application* sebagai *user interface* dari pengguna layanan IoT[19].

2.2.11 Platform Antares

Antares adalah sebuah *IoT platform* berbasis *cloud*, Di mana *platform* ini dapat mengirim atau menerima suatu data dari sensor maupun aktuator dengan protokol komunikasi *HTTP* dan lain-lain dan juga dapat menampilkan nilai data melalui *dashboard* secara gratis yang diberikan serta menyediakan layanan seuniversal mungkin agar permasalahan *IoT* dari *device* pengguna dapat menyesuaikan dengan arsitektur yang umumnya dipergunakan. Ada banyak kasus-kasus *IoT* yang dapat dipecahkan dengan menggunakan platform ini, contohnya

adalah *smart home*, *smart metering*, *asset tracking*, *smart building*, dan lain-lain[20].



Gambar 2.8 Platform Antares