

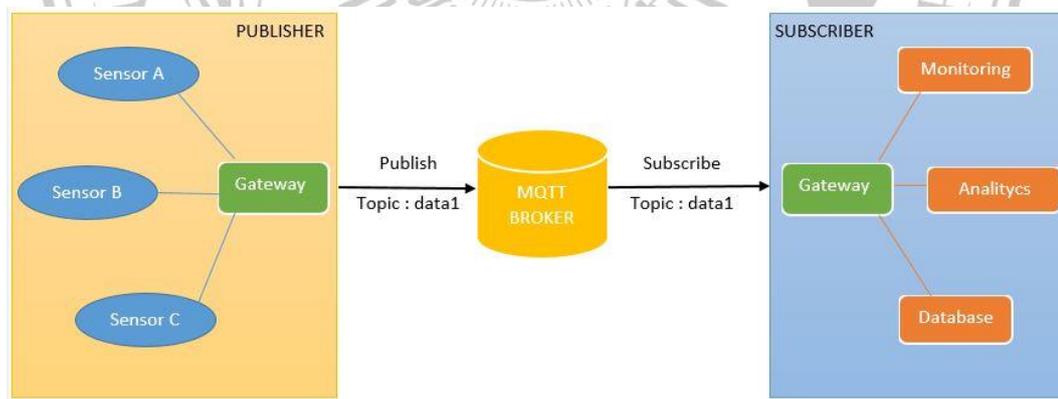
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mqtt-Protocol

Sistem pengiriman data banyak memiliki perkembangan yang maju terutama munculnya protokol mqtt dimana banyak digunakan untuk membangun sistem yang dapat digunakan untuk mengirim data ke sistem penyimpanan database yang memiliki basis sistem terbuka. Protokol ini sering dijumpai dengan sistem yang dikenal dengan IoT yang langsung berhubungan dengan jaringan internet. Protokol mqtt muncul sekitar tahun 1999-an pada lingkungan industri minyak dan gas. Mqtt awalnya dikenal dengan sebutan message queuning telemtry transport pada produk buatan IBM dengan seri MQ.

Sistem yang menggunakan protokol mqtt ini banyak digunakan pada perangkat kontroller mulai dari arduino hingga kontrol PLC yang menerapkan sistem publish dan subcribe. Sistem yang dikonfigurasi memiliki topic tertentu pada suatu broker yang berguna untuk menangani data publish dan subcribe dengan alamat IP dan port khusus pada penyedia broker. Suatu sistem yang kompleks dapat digambarkan seperti ilustrasi dibawah in.



Gambar 2.1 Ilustrasi protokol mqtt

Pada sistem mqtt membutuhkan proses gateway untuk memberikan akses dengan terhubung ke broker yang telah disediakan sehingga data akan dapat langsung diterima ke data penyimpanan yang dijadikan tempat untuk melakukan

pengolah data lebih lanjut. Contohnya pada sistem yang digunakan melakukan optimasi pada mikrokontroller yang meliputi:

- Meningkatkan kecepatan data yang akan dikirim dengan menekan ukuran dari paket data yang dikirim
- Melakukan proses yang dapat melakukan encoding dan decoding pada paket data yang dikirim
- Penyimpanan data dengan ruang sekecil mungkin.

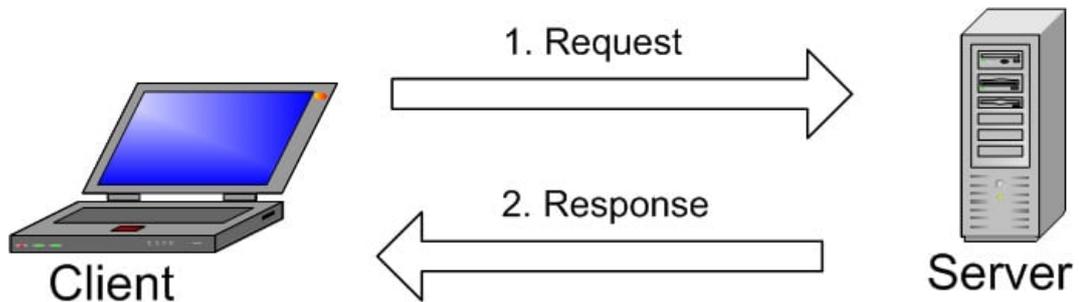
Protokol mqtt memiliki beberapa fasilitas unik yang jarang terdapat pada protokol lain diantaranya sebagai berikut :

- Termasuk protokol yang bekerja machine to machine
- Dirancang sebagai protokol pesan sederhana dan ringan yang menggunakan sistem publish/subscribe untuk bertukar informasi antara klien dan server.
- Sistem mqtt tidak mengharuskan interkoneksi secara langsung antara server dengan klien
- Mampu memberikan transmisi secara real-time
- Data yang dikirim memiliki topik tertentu sehingga klien mampu menemukan data yang diinginkan.

## **2.2 Database Mysql**

Database merupakan sistem yang dapat digunakan untuk menampung data dalam jumlah besar sesuai dengan kapasitas perangkat keras yang dipakai. Mysql merupakan salah satu jenis database dengan menggunakan bahasa sql yang merupakan basis sistem terbuka yang sering digunakan untuk melakukan backup-data pada suatu proses dilingkungan industri. Terdapat beberapa instruksi yang digunakan untuk menjalankan operasi tertentu seperti data query dimana instruksi yang digunakan untuk meminta informasi dari databas yang sudah ada secara spesifik. Selanjutnya ada instruksi untuk manipulasi data dimana digunakan untuk menambah data, menghapus data hingga memodifikasi data yang sudah ada pada database. Selanjutnya terdapat instruksi identitas data hingga data access control untuk melengkapi kebutuhan keamanan data yang

telah tersimpan. Pada sistem penyimpanan dapat diilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.2 ilustrasi sistem database

Banyak yang harus diperhatikan jika menggunakan perangkat lunak mysql karena pada dasarnya terdapat 2 bentuk lisensi yaitu perangkat yang digunakan secara bebas dan perangkat yang memiliki penggunaan terbatas atau bermiliki. Pada penggunaan secara bebas perangkat digunakan untuk keperluan personal maupun secara komersil tanpa harus membayar sejumlah uang untuk menikmati fasilitas yang diberikan. seperti proses yang akan dijalankan atau terjadi pada MySQL kurang lebih seperti berikut:

- MySQL membuat database yang dapat memodifikasi, menyimpan data, dan menentukan keterkaitan tabel-tabel yang ada di dalam *software*.
- Kemudian, perangkat pengguna membuat *request* dengan perintah spesifik menggunakan bahasa SQL.
- Terakhir, server akan menerima dan menjalankan perintah. Kemudian, memberikan atau menampilkan informasi yang diminta pengguna pada layarnya.
- Semakin ringan dan *user friendly* suatu GUI, maka semakin cepat dan mudah aktivitas manajemen data yang dimilikinya. Adapun beberapa MySQL GUI terpopuler meliputi MySQL WorkBench, SequelPro, DBVisualizer, Navicat DB Admin Tool, dan tool gratis HeidiSQL. Namun, untuk manajemen *database* berbasis web yang umum digunakan adalah phpMyAdmin.

### 2.3 PLC S7-1200

Perangkat yang disebut programmable logic control atau dikenal dengan PLC memiliki mikroprocessor dan digunakan untuk menjalankan berbagai proses otomatisasi industri, seperti mengawasi dan mengontrol mesin. Bagian input dan output PLC melibatkan perangkat dari luar seperti switch, kontak relay, sensor, push button dan lainnya. Perangkat PLC ini dapat diprogram dalam berbagai bahasa, salah satunya adalah diagram logika tangga yang melakukan inisialisasi secara langsung dengan alamat input dan output. Penggunaan diagram tangga yang alurnya berurutan dari kiri ke kanan dan ke bawah memiliki bahasa program yang mirip dengan tangga.

PLC Siemens S7-150 yang memiliki basis modular dan S7-1200 yang memiliki basis compact adalah salah satu yang paling banyak digunakan di lingkungan industri. PLC Siemens dikenal karena jalur komunikasinya menggunakan profinet. Profinet memungkinkan melakukan upload program dan komunikasi menggunakan internet protokol yang dapat dieksplorasi lebih lanjut. Untuk memandaatkannya, dapat dilakukan dalam satu operasi secara online tanpa menghentikan atau memprogram program yang sudah jadi seperti yang dilakukan pada PLC Omron CP-Series. Selain itu ada banyak fitur yang dapat digunakan untuk mempermudah pemrograman dengan tingkat keamanan yang dapat disesuaikan seperti penggunaan data blok dan fitur blok lainnya.

PLC Siemens S7-1200 adalah model compact yang dapat diperluas dengan tambahan board atau modul ekspansi sesuai batasan yang ditetapkan. Ini memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan penggunaan sesuai kebutuhan, misalnya dengan menambahkan modul port ethernet jika diperlukan, serta menambahkan input digital(DI) dan output digital(DO) baik berupa realy maupun transistor.

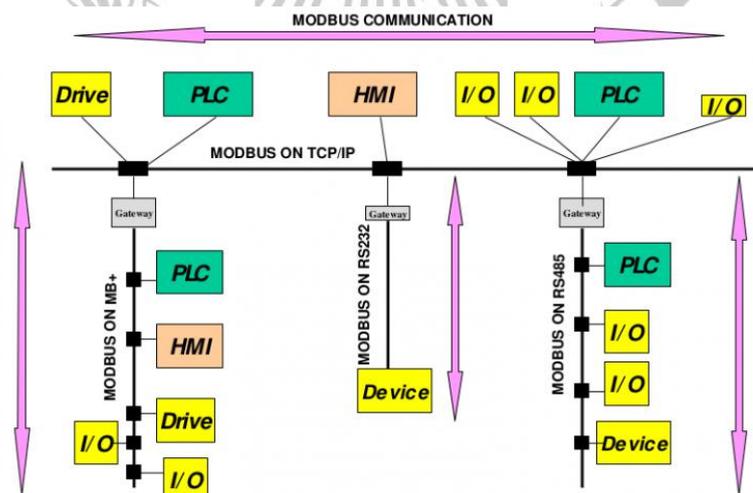


Gambar 2.3 PLC Siemens S7-1200

## 2.4 Modbus\_RTU

Komunikasi dalam suatu proses memberikan dampak pada proses secara keseluruhan dimana dalam dunia industri komunikasi terhadap sistem sangat diperhatikan. Hal ini mengacu pada pengiriman data yang akan diolah ke proses lebih lanjut dengan menggunakan komunikasi serial rs485 atau dikenal dengan modbus rtu istilah yang sering digunakan pada dunia industri dalam melakukan pengiriman data. Modbus RTU (*Remote Terminal Unit*) merupakan varian Modbus yang digunakan pada komunikasi serial[8].

Modbus rtu merupakan komunikasi protokol yang memiliki pesan berlapis dari modicon yang menyediakan komunikasi antara klien/server dengan jaringan berbagai jenis bus. Modbus merupakan protokol standar terbuka, yang berarti bahwa produsen perangkat bebas menggunakannya ke dalam produknya tanpa membayar royalti, untuk membaca atau menulis dilakukan, memungkinkan komunikasi Modbus RTU menggunakan arsitektur jaringan RS-485 tetapi diperlukan modul eksternal untuk melakukan komunikasi ini[9]. Saat ini Modbus merupakan protokol yang paling banyak dipakai untuk menghubungkan perangkat-perangkat elektronika dan instrumentasi industry. Pesan unit terminal jarak jauh MODBUS adalah Cyclic-Redundant Checksum (CRC) 16-bit sederhana[10]. Format RTU mengikuti request data dengan CRC *checksum* sebagai mekanisme pemeriksaan kesalahan (*error check*) dalam rangka memastikan nilai data[11].



Gambar 2.4 Cara Kerja Modbus

Pada gambar yang dijelaskan diatas beberapa perangkat terhubung dengan memanfaatkan komunikasi smodbus rtu dimana data ditransmisikan melalui jalur serial antar perangkat-perangkat. Komunikasi menggunakan 2 kabel dengan label A dan B untuk prose pengiriman data dan penerimaan data baik menjadi mode master maupun mode slave. Pengaturan ID dibedakan jika terdapat lebih dari 2 perangkat yang berbeda tetapi memiliki pengaturan komunikasi yang sama seperti pengaturan baudrate, bit per second hingga parity dari komunikasi serial

## 2.5 HMI Monitoring

Perangkat Human Machine Interface atau dikenal dengan HMI merupakan perangkat keras yang digunakan untuk menampilkan alur dari suatu sistem bahkan melakukan kontrol sistem terhadap kontrol proses dengan memanfaatkan perangkat kontrol PLC. Pada HMI (human machine interface) untuk antarmuka antara PLC (programmable logic controller) dan multifungsi. Semua register dibaca dan ditampilkan pada HMI (antarmuka mesin manusia) dari status beban saat ini[12]. Proses tersebut bisa meliputi pembacaan nilai sensor atau pengendalian aktuator, tergantung dari logika yang tertanam pada PLC. Pada aplikasinya HMI digunakan untuk memberikan informasi terkait data yang dikirim dari PLC ke bentuk data visual pada tampina HMI sehingga user dapat mengetahui dan mengerti data yang ditampilkan.

HMI atau Human Machine Interface dan PLC atau Programmable Logic Controller adalah komponen penting dalam sistem kontrol otomatis. HMI adalah antarmuka antara pengguna (manusia) dan mesin, sedangkan PLC adalah perangkat yang berfungsi untuk mengendalikan dan memantau operasi mesin atau proses di industri. Dalam lingkup industri, HMI juga telah banyak digunakan. Ada layar tampilan pada komputer yang dilihat oleh operator atau pengguna mesin yang menyajikan data operasional dari mesin. Panel Sentuh HMI (Touch Screen Panel HMI) menjadi pilihan yang populer karena mudah digunakan dan memiliki daya tahan yang baik dalam lingkungan kerja industri. HMI (Human Machine Interface) mengandung visualisasi kontrol mesin seperti tombol, slider, dan lainnya yang berfungsi untuk mengoperasikan dan mengelola mesin. Selain itu, berikut ini adalah beberapa fungsi lain dari HMI dalam industri otomatisasi.

GUI atau Graphic User Interface adalah bagian yang berbeda dari HMI. Dalam banyak situasi, GUI dianggap sebagai komponen dari HMI. Misalnya, HMI mungkin memiliki layar sentuh dengan tampilan grafis yang memanfaatkan GUI untuk memungkinkan operator memantau dan mengelola sistem. HMI dapat berisi tombol di layar untuk mengendalikan mesin, sementara GUI adalah ikon atau gambar tombol tersebut. HMI juga berfungsi untuk menentukan keadaan output (actuator) berdasarkan nilai input yang diperoleh dari pembacaan sensor. HMI dapat mengumpulkan dan menyimpan data dalam satu set data. Data ini biasanya meliputi pengukuran data, status alarm, status sistem yang direpresentasikan oleh status valve sebagai actuator, data penyimpanan, dan tanggal pengumpulan. HMI dapat menyimpan riwayat dan ringkasan alarm, sehingga penyebab penyimpangan dalam suatu sistem dapat diketahui. HMI dapat menampilkan grafik dari suatu proses yang ada di pabrik, seperti grafik yang menunjukkan proses peningkatan dan penurunan beban utama yang terhubung ke generator, baik secara real time maupun historis. Demikian pula, tren dapat dilihat secara real time online atau historis.

