BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

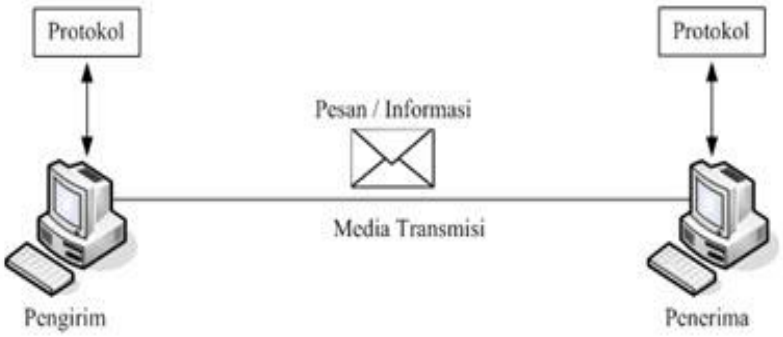
Pada bab ini membahas tentang teori dan komponen penunjang yang digunakan pada sistem sistem komunikasi untuk pengontrolan peralatan rumah tangga berbasis GPRS. Pembahasan mencakup komunikasi data, *Smart Home*, GPRS, Modul GPRS, dan Raspberry Pi.

2.1 Komunikasi Data

Komunikasi data adalah pertukaran data antara dua perangkat melalui beberapa bentuk media transmisi. Komunikasi data dapat terjadi jika perangkat komunikasi menjadi bagian dari sistem komunikasi yang terdiri dari kombinasi *hardware* (perangkat keras) *software* (program). Efektivitas dari komunikasi data tergantung pada empat karakteristik mendasar yaitu *delivery*, *accuracy*, *timeliness*, dan *jitter*[2].

1. *Delivery*. Sistem harus mengirimkan data ke tujuan yang benar, dan harus diterima oleh perangkat yang dituju.
2. *Accuracy*. Sistem harus mengirimkan data yang akurat. Jika data berubah saat proses transmisi dan tidak dikoreksi, maka data tersebut tidak dapat digunakan.
3. *Timeliness*. Sistem harus mengirimkan data pada waktu yang tepat. Data yang terlambat dikirimkan tidak dapat digunakan.
4. *Jitter*. *Jitter* mengacu pada waktu kedatangan paket. Jika sebuah paket data memiliki waktu kedatangan yang bervariasi, maka kualitasnya akan menurun.

Komunikasi data memiliki 5 komponen yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Komunikasi Data

Beberapa komponen komunikasi data, yaitu:

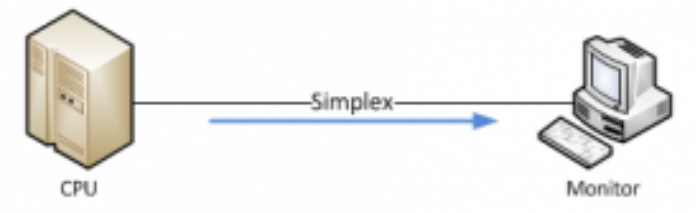
1. Pesan merupakan informasi (data) yang dikomunikasikan.
2. Pengirim merupakan perangkat yang mengirim data.
3. Penerima merupakan perangkat yang menerima data.
4. Media transmisi merupakan jalur fisik yang dilewati oleh data dari pengirim ke penerima.
5. Protokol merupakan aturan yang mengatur komunikasi data.

2.1.1 Aliran Data

Komunikasi antara dua perangkat berdasarkan alur pertukaran data dapat dibagi menjadi 3 mode, yaitu:

1. *Simplex*

   Pada mode *simplex* komunikasi hanya dilakukan satu arah. Hanya satu perangkat yang dapat mengirim dan yang lainnya hanya dapat menerima. Keyboard dan monitor adalah contoh perangkat *simplex*. *Keyboard* hanya dapat memasukan *input*, monitor hanya dapat menerima *output*. Mode *simplex* dapat menggunakan seluruh kapasitas saluran untuk mengirim data dalam satu arah.



Gambar 2.2 Komunikasi Data mode *Simplex*

2. *Half-duplex*

   Dalam mode *half-duplex*, perangkat dapat mengirim dan menerima data tapi tidak pada saat yang sama. Ketika satu perangkat mengirimkan, maka yang lain hanya dapat menerima dan sebaliknya. *Walkie-talkie* dan CB *(citizen band)* adalah kedua radio yang menggunakan sistem *half-duplex.*



Gambar 2.3 Komunikasi Data mode *Half-Duplex*

3. *Full-duplex*

   Pada mode *full-duplex*, perangkat dapat mengirim dan menerima data pada waktu yang bersamaan. Dalam mode ini, sinyal masuk satu arah berbagi kapasitas jalur dengan sinyal keluar ke arah lain. Salah satu contoh yang menggunakan mode *full-duplex* adalah jaringan telepon. Ketika dua orang yang berkomunikasi dengan saluran telepon, keduanya dapat berbicara dan mendengarkan pada saat yang sama sepanjang waktu.



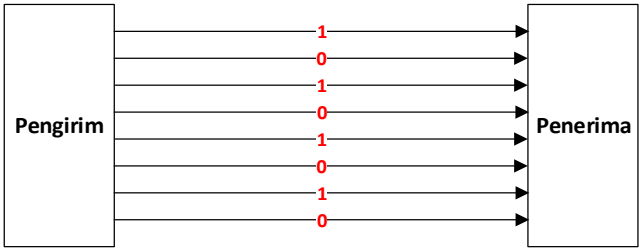
Gambar 2.4 Komunikasi Data mode *Half-Duplex*

2.1.2 Transmisi Data

Transmisi data dilakukan dalam bentuk biner yang melintasi jalur data baik secara paralel ataupun serial. Dalam mode paralel beberapa bit dikirim sekaligus untuk setiap *clock*. Dalam mode serial, 1 bit dikirim untuk setiap *clock*.

1. Transmisi Paralel

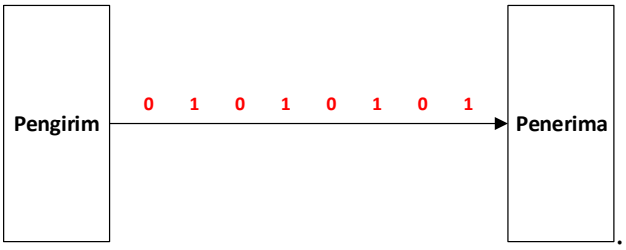
   Pada transmisi paralel, sejumlah bit dikirimkan per waktu (*clock*). Masing-masing bit mempunyai jalur tersendiri, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.5 oleh karena sifatnya yang demikian, data yang mengalir pada transmisi paralel jauh lebih cepat daripada pada transmisi serial.



Gambar 2.5 Transmisi Paralel

2. Transmisi serial

   Pada transmisi serial, pada setiap waktu (*clock*) hanya 1 bit yang dikirimkan. Dengan kata lain, bit-bit dikirimkan secara bergantian satu per satu. Model transmisi seperti ini sering dijumpai pada komputer dan modem atau pada komputer dan printer yang terhubung secara serial.

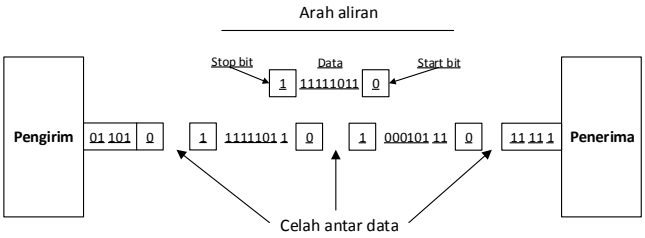


Gambar 2.6 Transmisi Serial

Selain itu, transmisi serial dibagi lagi menjadi 3 jenis yakni:

a. Transmisi *Asynchronous*

Transmisi *asynchronous* disebut demikian karena peran pewaktuan (*clock*) tidak dibutuhkan. Informasi yang diterima, diterjemahkan dengan pola yang telah ditetapkan. Pola tersebut didasarkan pada pengelompokan bit *stream* menjadi bytes. Setiap kelompok pada umumnya berukuran 8 bit yang dikirimkan sebagai satu unit. Maka dari itu, untuk memberitahukan penerima saat datangnya kelompok baru, maka ditambahkanlah bit penanda ke awal setiap byte. Bit ini biasanya 0, yang disebut sebagai *start* bit. Data rate harus ditentukan dahulu sebelum transmisi dilakukan agar penerima dapat menerima bit-bit data dengan tepat. Selain itu, untuk memberitahukan penerima bahwa byte telah selesai, maka ditambahkan 1 bit atau lebih pada akhir byte. Bit-bit ini, biasanya disebut stop bit. Dengan metode ini, ukuran masing-masing byte meningkat menjadi 10 bit atau lebih, terdiri dari 8 bit yang berisi informasi dan 2 bit atau lebih digunakan sebagai penanda awal dan akhir dari sebuah byte.

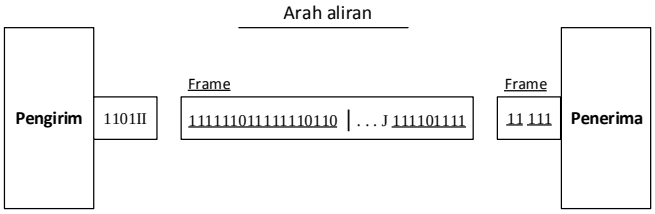


Gambar 2.7 Transmisi *Asynchronous*

b. Transmisi *Synchronous*

Transmisi *synchronous* didasarkan terhadap pewaktuan (*clock*) dalam mengirimkan data. Pengaturan waktu antara pengirim dan penerima harus sama, sehingga data yang dikirim dapat diterima dengan baik. Pada transmisi *synchronous*, pengirim mentrasmisikan data dalam bentuk *frame* yang terdiri dari beberapa byte dalam interval waktu yang sama. Penerima akan memisahkan *frame* tersebut kedalam byte dan

mengonversinya menjadi karakter. Hal ini bertujuan untuk membangun kembali informasi yang dikirimkan.



Gambar 2.8 Transmisi *Synchronous*

2.1.3 Jaringan

Jaringan adalah beberapa perangkat (*node*) yang dihubungkan oleh jalur komunikasi. *Node* tersebut bisa berupa komputer, *printer*, atau perangkat lain yang mampu mengirim dan/atau menerima data yang dihasilkan oleh *node* lain di jaringan. Sebagian besar jaringan menggunakan pemrosesan terdistribusi, dengan tugas dibagi di antara beberapa komputer. Satu mesin komputer yang besar bertanggung jawab atas semua aspek proses dan komputer lainnya seperti komputer pribadi atau *worskstation* menangani *subnet*. Ada beberapa kriteria jaringan, yaitu:

4. *Performance*.

   Dapat diukur dengan berbagai cara, termasuk waktu transit dan waktu respon. *Performance* dievaluasi oleh dua metrik jaringan: *throughput* dan *delay*. *Throughput* merupakan *bandwith* yang sebenarnya dalam proses mengirim data melalui jaringan. *Delay* adalah waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan pesan agar benar-benar sampai pada tujuan mulai dari saat bit pertama dikirim dari sumbernya.

   Dan untuk menghitung *delay* dapat menggunakan rumus berikut:

   Delay = Waktu Paket Diterima – Waktu Paket Dikirim .....(1)

5. *Realibitilly.*

   Selain keakuratan pengiriman, kehandalan jaringan diukur dengan frekuensi kegagalan, waktu yang dibutuhkan untuk pulih dari kegagalan, dan ketahanan jaringan dalam bencana alam.

6. *Security*

   Keamanan jaringan mencakup melindungi data dari akses yang tidak sah, melindungi data dari kerusakan dan pengembangan, dan menerapkan kebijakan dan prosedur pemulihan dari pelanggaran dan kehilangan data.

2.2 Smart Home

Definisi rumah pintar (*Smart Home)* adalah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik untuk memungkinkan dikontrol, dimonitor, atau diakses dari jarak jauh. Dalam operasinya, *Smart Home* dibantu oleh komputer atau *smartphone* untuk memberikan fasilitas-fasilitas yang diinginkan secara otomatis dan sudah teprogram. Perintah dan sistem kendali *Smart Home* dapat dilakukan dengan suara, remote kontrol dengan kendali jarak jauh, tepukan tangan, sensor, dan sebagainya.

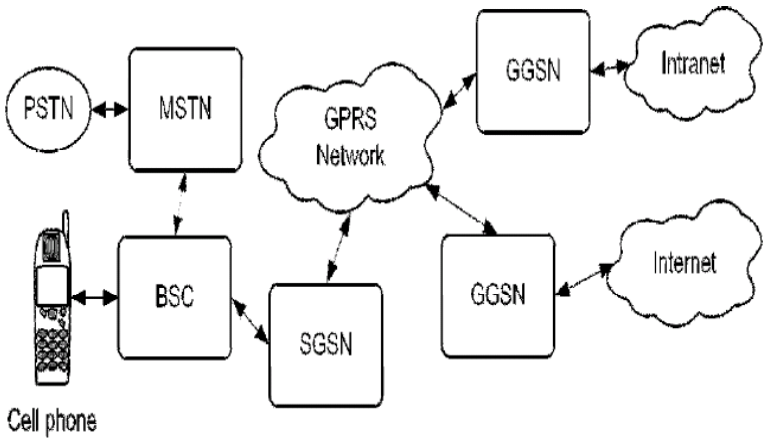
2.3 General Packet Radio Service (GPRS)

General Packet Radio Service (GPRS) merupakan sistem transmisi berbasis paket untuk GSM. GPRS adalah sebuah teknologi *non-voice* (bukan suara) yang memungkinkan informasi dikirim dan diterima melalui jaringan telepon selular. Jaringan GPRS pengembangan dari teknologi GSM yang berorientasi pada *circuit switch*. GPRS memiliki kecepatan 56 kbps – 115 kbps. GPRS memberikan konektivitas *Always-On*, pengguna tidak perlu menyambung kembali ke jaringan untuk setiap transmisi. Jaringan ini memiliki maksimal 8 slot untuk mengirimkan panggilan dalam satu perangkat, sehingga memungkinkan lebih dari satu transmisi pada satu waktu. Contohnya untuk panggilan suara dan pesan teks dapat ditangani secara bersamaan[3].

2.3.1 Arsitektur GPRS

GPRS adalah layanan pembawa data berbasis paket yang dikirimkan sebagai *overlay* jaringan untuk jaringan GSM dalam komunikasi data. GPRS sering digambarkan sebagai teknologi selular 2.5G yang terletak di antara generasi

kedua (2G) dan ketiga (3G) dan telah berkembang karena meningkatnya permintaan layanan data melalui jaringan GSM terutama untuk komunikasi suara. GPRS menerapkan prinsip *packet radio* untuk mentransfer paket data pengguna sebagai cara yang efisien antara GSM *Mobile Station* dan jaringan paket data eksternal. Hal ini membuat jaringan GPRS kompatibel untuk memimpin protokol komunikasi internet berbasis paket seperti IP dan X.25. GPRS layanan membutuhkan penambahan dua node jaringan baru untuk infrastruktur yang ada *circuit-switched* GSM. Node ini yaitu *Serving GPRS Support Node* (SGSN) dan *Gateway GPRS Support Node* (GGSN). SGSN bertanggung jawab untuk komunikasi antara *Mobile Station* (MS) dan jaringan GPRS. Pada sisi lain GGSN berkomunikasi dengan jaringan data luar (misalnya. Jaringan IP) dan ke jaringan GPRS lainnya[4].



Gambar 2.9 Arsitektur GPRS

2.3.2 Modul GPRS SIM900A

Modul SIM900A adalah sebuah modul dan sistem minimum *Dual-band* GSM/GPRS dengan frekuensi 900/1800 MHz. Modul ini dapat berkomunikasi dengan kontroler melalui perintah AT *Commands*. SIM900A mendukung protokol FTP dan HTTP. Pada sistem yang akan dirancang, digunakan SIM900A sebagai modul komunikasi berbasis GPRS dengan protokol HTTP. Pada SIM900A digunakan Pin TX, RX dan *Ground* sebagai penghubung ke pemroses data yaitu Raspberry Pi.



Gambar 2.10 Modul GPRS SIM900A

2.3.3 AT Command

AT *Command* adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan serial port. AT Command memungkinkan perangkat lunak komunikasi untuk mengontrol modem dan modul GPRS. AT Command dikeluarkan oleh perangkat cerdas pada modem untuk melakukan fungsi tertentu misalnya untuk melakukan panggilan, menjawab panggilan atau hanya untuk mengirim data.

2.4 Raspberry Pi 3 Model B

Raspberry Pi adalah sebuah mini PC berbentuk *single-board* yang diciptakan oleh Raspberry Pi *Foundation* di Inggris. Raspberry ini memliki dua model yaitu model A dan model B dengan perbedaan pada *memory* yang digunakan. Raspberry Pi yang pertama kali diproduksi untuk model A memiliki RAM 256 MB, satu USB *port* dan tidak memiliki *ethernet port*. Model B memiliki RAM 512 MB, dua USB *port*, dan memiliki *ethernet port*[5]. Raspberry Pi 3 B adalah mini PC generasi ketiga Raspberry Pi yang menggantikan Raspberry Pi 2 model B. Raspberry Pi 3 model B menggunakan prosesor 64-bit Quad-Core dan memiliki kecepatan 1,2 Ghz.

2.4.1 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman yang bisa digunakan pada beberapa *platform* (*multiplatform*) dan bersifat *open source*, pertama kali dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 di CWI, Belanda. Bahasa ini dikategorikan sebagai bahasa tingkat tinggi dan merupakan bahasa berorientasi objek yang dinamis. Hal utama yang membedakan Python dengan bahasa lain adalah dalam hal aturan penulisan kode program. Python memiliki aturan yang berbeda dengan bahasa lain seperti indentasi, tipe data, *tuple* dan *dictionary*. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti Linux, Windows, Unix dan masih banyak lagi.