BAB II
DASAR TEORI

Dasar teori yang digunakan mencakup beberapa materi pendukung yaitu transportasi, *middleware*, komunikasi data, *Road Side Unit*, Mini-PC *Raspberry Pi*, bahasa pemrograman *Python*, basis data dan MySQL. Adapun penjelasan dari materi diatas sebagai berikut:

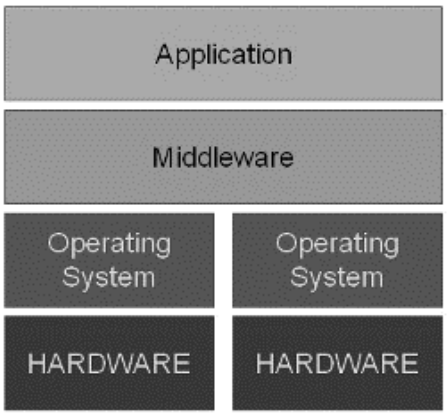
2.1 Transportasi

Transportasi atau kendaraan adalah sebuah alat atau mesin yang berfungsi melakukan perpindahan orang dan barang dari satu tempat asal ke tempat tujuan. Karena kondisi geografis yang beragam serta teknologi transportasi yang terus berkembang maka jenis-jenis sarana dan prasarana tertentu akan sesuai untuk suatu kondisi geografis tertentu pula. Pengelompokan berbagai jenis transportasi dengan memperhatikan *medium* (tempat berjalan) dibedakan menjadi transportasi darat, air, dan udara. Lebih jauh moda darat masih bisa dipisahkan, misalkan moda jalan dan kereta api. Pengembangan teknologi tiap-tiap jenis transportasi mendorong perkembangan jenis transportasi tersebut yang selanjutnya akan mendorong sektor transportasi secara keseluruhan. Dalam perencanaan transportasi wajib mengintegrasikan moda-moda tersebut demi diperoleh layanan transportasi yang aman, murah dan cepat bagi penggunanya.

Dalam sistem transportasi modern, transportasi merupakan bagian integral dari fungsi dan aktifitas masyarakat, dimana ada hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi kegiatan-kegiatan produksi dan pemenuhan barang-barang serta pelayanan yang tersedia untuk konsumsi. Seiring dengan perkembangan peradaban manusia, transportasi dalam kehidupan masyarakat modern merupakan kesatuan mata rantai kehidupan, yang berpengaruh sangat besar dalam pembangunan masyarakat, baik segi ekonomi, sosial budaya maupun sosial politik. Akhirnya sistem transportasi modern akan menentukan kualitas kehidupan manusia dalam masyarakat itu sendiri[1].

2.2 Middleware

Dalam arsitektur komputer, *Middleware* adalah perangkat lunak yang membuat suatu jaringan pertukaran informasi antar aplikasi komputer yang berbeda. Jaringan diimplementasikan dengan penggunaan teknik pertukaran informasi yang sama pada semua aplikasi yang terimplikasi dengan bantuan perangkat lunak yang terkomposisi[2]. Berikut konsep *Middleware* secara umum ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Konsep *Middleware*

Gambar 2.1 merupakan konsep perangkat lunak *Middleware* yang menjamin komunikasi antara aplikasi komputer yang terimplikasi karakteristik apapun dari hardware maupun software dalam jaringan komputer, protokol jaringan dan sistem operasi.

2.3 Komunikasi Data

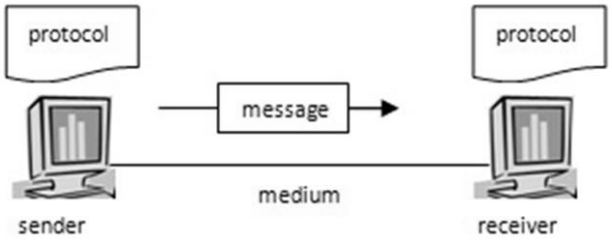
Komunikasi data merupakan pertukaran data antara dua perangkat melalui beberapa bentuk media transmisi. Guna melangsungkan komunikasi data, perangkat yang berkomunikasi haruslah menjadi bagian dari sistem komunikasi yang terdiri dari kombinasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)[3]. Komponen komunikasi data meliputi:

1. Pengirim (*sender*), perangkat yang mengirimkan data.
2. Penerima (*receiver*), perangkat yang menerima data.
3. Pesan (*message*), informasi yang akan dikomunikasikan.
4. Media pengiriman (*medium*), media atau perantara yang digunakan untuk melakukan pengiriman data. Media pengiriman/media transmisi dibagi

menjadi 2, yakni media transmisi kabel (*wired*) dan media transmisi tanpa kabel (*wireless*).

5. Protokol (*protocol*), aturan-aturan yang berfungsi sebagai penyelaras hubungan.

Berikut adalah ilustrasi komponen komunikasi data yang ditunjukkan pada gambar 2.2.



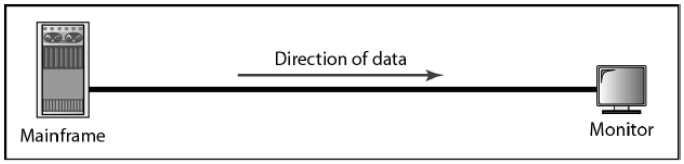
Gambar 2.2 Komunikasi Data

2.3.1 Alur Pertukaran Data

Alur pertukaran data pada komunikasi antara dua perangkat terbagi menjadi 3 (tiga), yakni *simplex*, *half-duplex*, dan *full-duplex*. Berikut adalah penjelasan dari alur pertukaran data pada komunikasi data.

1. *Simplex*

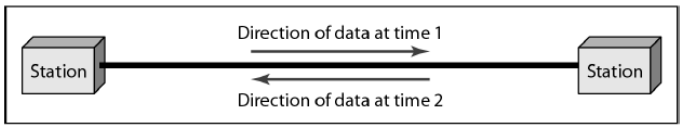
   Simplex merupakan komunikasi searah, layaknya seperti jalan raya yang memiliki jalur searah. Hanya satu perangkat yang dapat mentransmisikan data dari dua perangkat yang terhubung, sedangkan yang lainnya hanya dapat menerima data tersebut. Contohnya seperti *keyboard*, yang bekerja melakukan *input* sedangkan *monitor* bekerja menerima *output*. Mode *simplex* dapat memanfaatkan semua kapasitas kanal untuk mengirimkan data, tetapi hanya pengiriman satu arah saja. Komunikasi data *simplex* ditunjukkan pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Komunikasi Data *Simplex*

2. *Half-Duplex*

Pada mode *half-duplex*, setiap perangkat (*station*) dapat melakukan dan menerima transmisi data, tetapi tidak pada saat yang bersamaan. Ketika salah satu perangkat melakukan transmisi data, perangkat yang lain hanya dapat menerima transmisi data tersebut, dan begitupun sebaliknya. Mode *half-duplex* seperti jalan raya yang memiliki satu jalur, akan tetapi dapat direkayasa untuk jalur dua arah. Ketika kendaraan melalui jalur satu arah, kendaraan yang datang dari jalur lain harus menunggu. Pada mode *half-duplex*, seluruh kapasitas saluran diambil alih oleh perangkat yang melakukan transmisi data pada saat itu juga. *Walkie-talkie* dan CB (*citizen band*) merupakan contoh perangkat yang menggunakan komunikasi data *half-duplex*. Mode *half-duplex* biasanya digunakan dalam kasus-kasus yang mana tidak diperlukannya komunikasi dua arah pada saat bersamaan, seluruh kapasitas saluran dapat dimanfaatkan untuk setiap arah. Komunikasi data *half-duplex* ditunjukkan pada gambar 2.4 berikut.

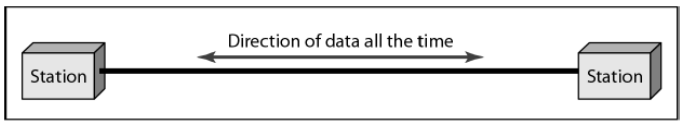


Gambar 2.4 Komunikasi Data *Half-Duplex*

3. *Full-Duplex*

Pada mode *full-duplex*, kedua perangkat (*station*) dapat melakukan dan menerima transmisi data secara bersamaan. Mode *full-duplex* dapat dikatakan seperti sebuah jalan raya dua arah dengan lalu lintas yang mengalir di kedua arah pada waktu yang bersamaan. Pada mode *full-duplex*, sinyal masuk pada satu arah berbagi kapasitas jalur dengan sinyal keluar ke arah yang lain. Pembagian ini dapat terjadi dalam dua cara, entah dari dua koneksi perangkat yang terhubung harus memiliki dua jalur transmisi fisik secara terpisah, satu jalur untuk melakukan transmisi dan jalur yang lainnya hanya untuk menerima transmisi. Dapat juga dilakukan cara lain yaitu dengan membagi kapasitas kanal antara sinyal yang ditransmisikan dan penerima transmisi sinyal. Contoh umum dari komunikasi *full-duplex* adalah jaringan telepon. Ketika dua orang yang berkomunikasi dengan saluran telepon, keduanya

dapat berbicara dan mendengarkan pada saat yang bersamaan. Komunikasi data *full-duplex* ditunjukkan pada gambar 2.5 berikut.



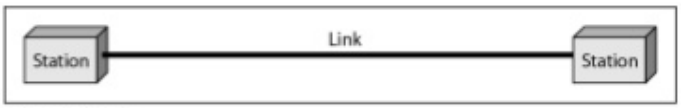
Gambar 2.5 Komunikasi Data *Full-Duplex*

2.3.2 Jenis Koneksi

Sebuah jaringan merupakan dua atau lebih perangkat yang terhubung melalui suatu koneksi. Koneksi sendiri adalah jalur komunikasi yang memindahkan data dari satu perangkat ke perangkat lain. Sebagai gambaran mudahnya, koneksi bisa dibayangkan seperti garis yang terhubung antara dua titik. Agar komunikasi dapat dilakukan, dua perangkat harus saling terhubung dalam jalur yang sama pada saat itu juga. Jenis koneksi dibagi menjadi 2 (dua), yaitu *point-to-point* dan *multipoint*.

1. *Point-to-Point*

   Point-to-Point menyediakan jaringan sendiri antara dua perangkat. Semua kapasitas dari jaringan telah diperuntukkan sebagai transmisi antara dua perangkat tersebut. Kebanyakan koneksi *point-to-point* menggunakan kabel untuk menghubungkan kedua titik, akan tetapi ada pilihan lain, yaitu *microwave* atau jaringan satelit juga memungkinkan untuk digunakan. Ketika memindahkan saluran televisi dengan *remote* inframerah, sebenarnya terjadi suatu koneksi *point-to-point* antara *remote* dan televisi. Koneksi *point-to-point* ditunjukkan pada gambar 2.6 berikut.

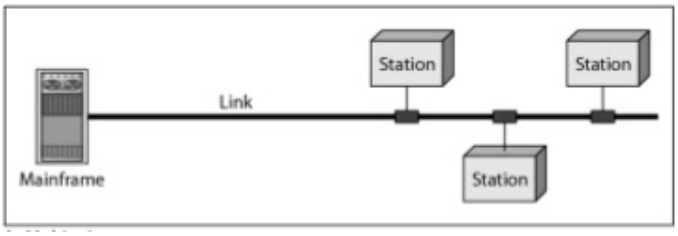


Gambar 2.6 Koneksi *Point-to-Point*

2. *Multipoint*

   Multipoint atau biasa disebut dengan koneksi *multidrop* adalah satu jaringan yang mana terdapat dua perangkat atau lebih. Pada *multipoint*, terbaginya kapasitas kanal, baik secara spasial atau temporal. Jika beberapa perangkat bisa menggunakan jaringan secara bersamaan, maka terjadi pembagian koneksi secara spasial. Jika banyak *user* harus bergiliran, maka terjadi

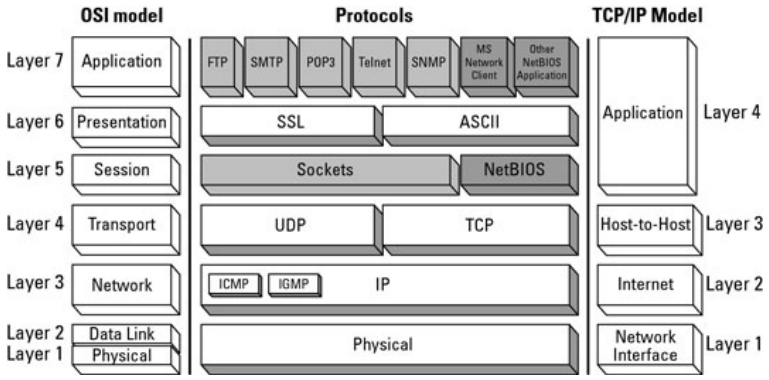
koneksi *timeshared*. Koneksi *multipoint* ditunjukkan pada gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Koneksi *Multipoint*

2.3.3 Protokol TCP/IP

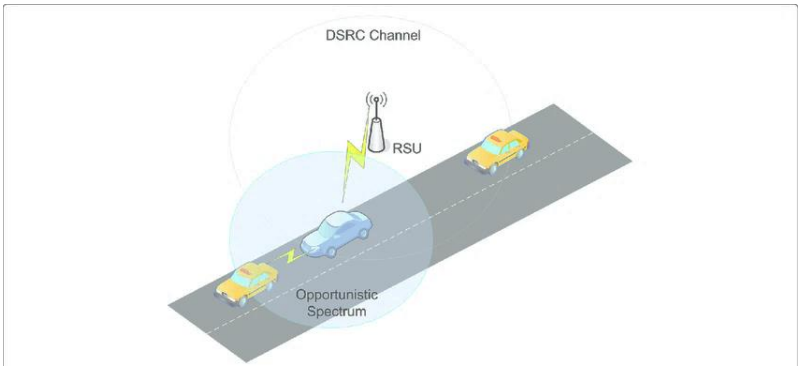
Protokol TCP/IP dikembangkan sebelum adanya model OSI. Oleh karena itu, lapisan dalam protokol TCP/IP berbeda dengan model OSI. Protokol TCP/IP memiliki empat lapisan: *host-to-network*, *internet*, *transport*, dan *application*. Namun, ketika TCP/IP dibandingkan dengan OSI, dapat dikatakan bahwa lapisan *host-to-network* setara dengan kombinasi dari *physical layer* dan *data link layer*. Lapisan *internet* setara dengan *network layer*, dan lapisan *application* setara dengan *session layer*, *presentation layer*, dan *application layer*. Jadi dapat diasumsikan bahwa protokol TCP/IP terbuat dari lima lapisan, yaitu *physical*, *data link*, *network*, *transport*, dan *application*. Empat lapisan pertama mengurus standar perangkat fisik, antarmuka jaringan, *internetworking*, dan melakukan pengiriman yang sesuai dengan empat lapisan pertama dari model OSI. Tiga lapisan paling luar dari model OSI bila dalam protokol TCP/IP dapat terwakilkan oleh lapisan *application*. Perbandingan protokol TCP/IP dan model OSI ditunjukkan pada gambar 2.8 berikut.



Gambar 2.8 Perbandingan TCP/IP dan Model OSI

2.4 Road Side Unit (RSU)

Road Side Unit atau disingkat RSU adalah sebuah *transmitter* dan *receiver* DSRC (*Dedicated Short Range Communication*) yang dipasang di sepanjang jalan atau jalur pejalan kaki. RSU juga dapat dipasang pada kendaraan atau dibawa oleh tangan (*portable*), tapi mungkin hanya beroperasi saat unit kendaraan atau RSU *portable* tidak bergerak. Selanjutnya, RSU yang beroperasi di bawah bagian ini terbatas pada lokasi di mana ia memiliki izin untuk beroperasi. Namun, RSU *portable* atau genggam diizinkan beroperasi selama perangkat tersebut tidak mengganggu operasi berlisensi situs. RSU menyiarkan data ke OBU (*OnBoard Unit*) atau melayani pertukaran data dengan OBU di zona komunikasinya. RSU juga menyediakan tugas saluran dan petunjuk pengoperasian ke OBU di zona komunikasinya, bila diperlukan[4]. Berikut adalah ilustrasi gambar dari *Road Side Unit* ditunjukkan pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Road Side Unit*

2.5 Mini PC Raspberry Pi

Mini PC Raspberry Pi atau sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba yakni Rasberry Pi *Foundation*, yang digawangi sejumlah pengembang dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris[5]. Mini PC Raspberry Pi yang digunakan untuk mendukung pembangunan sistem ini adalah Mini PC Raspberry Pi 3 Model B.

Berikut adalah gambar Mini PC Raspberry Pi 3 Model B ditunjukkan pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Mini PC Raspberry Pi 3 Model B

Berikut adalah spesifikasi dari Mini PC Raspberry Pi 3 Model B:

- Audio outputs: 3.5mm jack
- CPU: 700 MHz ARM1176JZF-S core (ARM11 family)
- GPU: Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decoder
- Memory (SDRAM): 512 Megabytes (MB)
- Onboard storage: SD, MMC, SDIO card slot
- SoC: Broadcom BCM2835 (CPU, GPU, DSP, and SDRAM)
- Storage via SD/ MMC/ SDIO card slot
- Video outputs: Composite RCA, HDMI (High-Definition Multimedia Interface)
- 10/100 Ethernet RJ45 onboard network

2.6 Bahasa Pemrograman *Python*

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multifungsi dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. *Python* diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. *Python* mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi yaitu pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada *python* adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen

memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, *python* umumnya digunakan sebagai bahasa *script* meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa *script*. *Python* dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai *platform* sistem operasi.

2.7 Basis Data

Basis data adalah kumpulan data yang saling berelasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai objek, orang, dan lain-lain. Data dinyatakan dengan nilai (angka, deretan, karakter, atau simbol). Basis data dapat didefinisikan dalam berbagai sudut pandang seperti berikut:

1. Himpunan kelompok data yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga kelak dapat dimanfaatkan dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan (*redudancy*) yang tidak perlu, untuk memenuhi kebutuhan.
3. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan.

Basis data bertujuan untuk mengatur data sehingga diperoleh kemudahan, ketepatan dan kecepatan dalam pengambilan kembali[6].

2.7.1 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau dikenal dengan DBMS(*database management system*), *database* ini *multithread, multi-user*. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU(*General Public License*)[7]. MySQL memiliki beberapa kelebihan dan keuntungan dibanding *database* yang lain, diantaranya adalah:

1. MySQL merupakan sistem manajemen basis data *open source*, yaitu *software* ini bersifat *free* atau bebas digunakan oleh perseorangan atau instansi tanpa harus membeli atau membayar kepada pembuatnya.
2. MySQL mempunyai performa yang tinggi.
3. MySQL dapat diakses melalui protokol ODBC(*Open Database Connectivity*) buatan Microsoft. Ini menyebabkan MySQL dapat diakses oleh banyak *software*.
4. Semua *client* dapat mengakses *server* dalam satu waktu, tanpa harus menunggu yang lain untuk mengakses *database*.
5. MySQL merupakan *database* yang mampu menyimpan data berkapasitas besar, sampai berukuran *Gigabyte*.
6. MySQL dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti Linux, Windows, Solaris, dan lain-lain.