

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Internet

2.1.1. Pengertian Internet

Interconnected network atau yang biasa disebut dengan internet adalah jaringan komunikasi dunia yang dapat menghubungkan perangkat komputer dan jaringan komputer diseluruh dunia. Internet memungkinkan kita untuk mengakses dan bertukar informasi serta berkomunikasi dari mana saja dan dengan siapa saja.

Internet memiliki sebuah standar teknologi pendukung yang dipakai secara global yaitu Transmission Control Protocol atau Internet Protocol Suite (TCP/IP). TCP/IP merupakan suatu standar komunikasi yang dapat digunakan untuk bertukar data antar komputer oleh suatu komunitas yang tergabung melalui jaringan internet. Sehingga dapat diartikan bahwa ada lebih dari 1 komputer yang tergabung dan melakukan komunikasi dengan menggunakan TCP/IP, komputer yang terkoneksi melalui protokol TCP/IP ini dapat bertukar informasi dan juga secara otomatis terhubung dengan internet.

2.1.2. Pengertian Internet Menurut Para Ahli

Adapun beberapa pengertian internet secara umum menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1. Drew Heywood

Menurut Heywood (1996) internet adalah istilah teknologi yang muncul mulanya pada akhir tahun 60-an yaitu pada saat *United States Department of Defense* (DoD) memerlukan suatu standar baru dalam melakukan komunikasi Internetworking.

Standar baru ini haruslah merupakan standar yang sanggup menghubungkan berbagai jenis komputer di DoD dengan komputer milik kontraktor militer, organisasi penelitian atau juga yang ilmiah seperti di universitas.

Jaringan ini harus kuat, aman dan tahan kerusakan sehingga mampu juga dioperasikan pada kondisi minimum akibat bencana maupun perang.

2. Oetomo

Menurut Oetomo (2002) internet adalah singkatan atau singkatan dari international network, yang didefinisikan juga sebagai suatu jaringan komputer yang sangat besar, dimana jaringan komputer tersebut terdiri dari beberapa jaringan-jaringan kecil saling terhubung satu sama lain.

3. Ramdhani

Menurut Ramdhani (2003) internet adalah suatu sebutan untuk sekumpulan jaringan komputer yang bisa menghubungkan berbagai situs akademik, pemerintahan, komersial, organisasi, hingga perorangan.

4. Onno Purbo

Menurut Purbo (dalam Prihatna, 2005) Internet pada dasarnya adalah suatu media yang dipakai untuk mengefesiensikan proses komunikasi yang disambungkan lewat berbagai aplikasi semacam Web, VoIP, E-mail.

5. Supriyanto

Menurut Supriyanto (2006) Internet adalah suatu hubungan antara berbagai jenis komputer dan juga dengan jaringan di dunia yang punya sistem operasi dan juga aplikasi yang berbeda-beda, dimana hubungan tersebut memanfaatkan kemajuan perangkat komunikasi semacam telepon dan satelit yang memakai protokol standar dalam melakukan hubungan komunikasi, yaitu protokol TCP/IP (Transmission Control/Internet Protocol).

6. Harjono

Menurut Harjono (2009) internet adalah kumpulan dari beberapa komputer, yang bahkan bisa mencapai jutaan komputer di seluruh dunia yang saling berhubungan serta saling terkoneksi satu sama lainnya. Agar komputer bisa saling terkoneksi satu sama lain, maka diperlukan media untuk saling menghubungkan antar komputer. Media yang digunakan itu bisa menggunakan kabel/serat optik, satelit atau lewat sambungan telepon.

7. Sibero

Menurut Sibero (2011) Internet atau juga yang merupakan kependekan dari Inter-connected Network adalah sebuah jaringan komputer yang menghubungkan antar komputer secara global.

2.2. *Internet of Things (IoT)*

2.2.1. *Pengertian Internet of Things (IoT)*

Internet of Things atau biasa disebut IoT adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, microelectromechanical (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering diidentifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi.

Konsep *Internet of Things* ini sudah banyak diterapkan di kehidupan sehari-hari, tentunya untuk memudahkan suatu pekerjaan dengan tak lupa memperhatikan nilai guna sesuai dengan kebutuhan, sehingga suatu pekerjaan tersebut dapat dilakukan dengan cepat dan efisien.

Dari beberapa sumber yang telah dirangkum, berikut ini merupakan penjelasan dari definisi *Internet of Things* :

1. Casagras (*Coordination and support action for global RFID-related activities and standardisation*)

Caragas mendefinisikan, bahwa *Internet Of Things* (IoT) adalah sebuah infrastruktur jaringan global, yang dapat menghubungkan perangkat keras dan virtual melalui eksploitasi data capture serta kemampuan komunikasi. Dalam Infrastruktur terdiri dari jaringan yang sudah ada dan internet beserta pengembangan jaringannya. Sehingga, IoT ini menawarkan objek, sensor dan kemampuan koneksi agar dapat menyediakan layanan dan aplikasi ko-operatif yang independen.

2. SAP (*Systeme, Anwendungen and Produkte*)

SAP Mendefinisikan, bahwa dunia *Internet Of Things* (IoT) merupakan sebuah benda-benda perangkat keras yang diintegrasikan ke dalam jaringan informasi secara berkesinambungan, serta di mana benda-benda fisik tersebut dapat berperan aktif dalam proses bisnis.

3. ETP EPOSS

ETT EPOSS mendefinisikan, Bahwa IoT merupakan jaringan yang dibentuk oleh benda yang memiliki identitas, Pada dunia maya dengan cara beroperasi di ruang itu dengan menggunakan kecerdasan perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi dengan pengguna, konteks sosial dan lingkungan. *Internet Of Things* merupakan sebuah konsep yang memiliki fungsi untuk memperluas konektivitas pada Internet yang tersambung secara terus – menerus. *Internet of Things* atau biasa disebut dengan IoT sudah berkembang pesat diseluruh dunia.

2.2.2. Sejarah *Internet Of Things*

Pada Tahun 1982 telah dibahas mengenai Konsep jaringan perangkat pintar, dengan mesin Coke dimodifikasi di Carnegie Mellon University menjadi alat internet yang terhubung pertama, dapat melaporkan persediaan dan apakah minuman yang baru dimuat dingin. Mark Weiser 's mani 1991 kertas pada komputasi di mana-mana, "The Computer abad ke-21", serta tempat-tempat akademis seperti ubicomp dan PerCom menghasilkan visi kontemporer IOT. Pada tahun 1994 Reza Raji dijelaskan konsep di IEEE Spectrum sebagai "[pindah] paket kecil data untuk satu set besar node, sehingga untuk mengintegrasikan dan mengotomatisasi segala sesuatu dari peralatan rumah tangga untuk seluruh pabrik". Namun, hanya pada tahun 1999 itu lapangan mulai mengumpulkan momentum. Bill Joy membayangkan Perangkat untuk Perangkat (D2D) komunikasi sebagai bagian dari "Enam Webs" kerangka itu, dipresentasikan pada Forum Ekonomi Dunia di Davos pada tahun 1999. Kevin Ashton mengusulkan istilah "*Internet of Things*" pada tahun yang sama.

Konsep *Internet of Things* pertama menjadi populer pada tahun 1999, melalui Auto-ID Pusat di MIT dan publikasi pasar-analisis terkait. identifikasi frekuensi radio (RFID) terlihat sebagai prasyarat untuk Internet of Things di hari-hari . Jika semua benda dan orang-orang dalam kehidupan sehari-hari yang dilengkapi dengan pengidentifikasi, komputer bisa mengelola dan persediaan mereka. Selain menggunakan RFID, tag hal dapat dicapai melalui teknologi seperti near field communication , barcode , kode QR dan watermarking digital .

Dalam interpretasi aslinya, salah satu konsekuensi pertama menerapkan *Internet of Things* dengan melengkapi semua objek di dunia dengan perangkat mengidentifikasi sangat kecil atau pengenalan yang dapat dibaca mesin akan mengubah kehidupan sehari-hari . Sebagai contoh, instan dan tanpa henti *inventory control* akan menjadi mana-mana. kemampuan seseorang untuk berinteraksi dengan benda-benda dapat diubah dari jarak jauh didasarkan pada kebutuhan mendesak atau sekarang, sesuai dengan yang ada pengguna akhir perjanjian. Sebagai contoh, teknologi tersebut bisa memberikan penerbit gerak-gambar lebih banyak kontrol atas perangkat pribadi pengguna akhir dengan

menegakkan jarak jauh pembatasan hak cipta dan manajemen pembatasan digital , sehingga kemampuan untuk menonton film dari seorang pelanggan yang membeli disc Blu-ray menjadi tergantung pada keputusan yang disebut "pemegang hak cipta", mirip dengan gagal Circuit City DIVX.

2.2.3. Manfaat *Internet Of Things*

Banyak manfaat yang didapatkan dari Internet of Things. Pekerjaan yang kita lakukan menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sebagai contoh barcode yang tertera pada sebuah produk. Dengan barcode tersebut, bisa dilihat produk mana yang paling banyak terjual dan produk mana yang kurang diminati. Selain itu dengan barcode kita juga bisa memprediksi produk yang stoknya harus ditambah atau dikurangi.

Dengan barcode kita tak perlu susah – susah menghitung produk secara manual. Contoh lain saat kita pergi ke Singapore. Jika kita ingin berpergian menggunakan transportasi umum seperti MRT atau bus, kita cukup menggunakan EZ-link card. EZ-link card biasanya dipakai oleh para wisatawan yang mengunjungi Singapore sebagai pengganti uang untuk membayar jasa transportasi yang telah digunakan. Sedangkan warga Negara Singapore sendiri menggunakan KTP ataupun kartu pelajar sebagai alat pembayarannya. Jika kita menggunakan uang tunai, kita masih harus mengantri untuk membayar, belum lagi jika kita membayar dengan nilai nominal uang besar, kita harus menunggu untuk mendapatkan uang kembali.

2.2.4. Cara kerja *Internet of Things*

Sebenarnya IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argumen tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas jarak berapapun jauhnya.

Adapun tantangan terbesar yang bisa menjadi hambatan dalam mengkonfigurasi IoT adalah bagaimana menyusun jaringan komunikasinya sendiri. Mengapa itu menjadi sulit dan problematik? Ini sebenarnya dikarenakan

jaringannya sangatlah kompleks. Selain itu, IoT juga sesungguhnya sangat perlu suatu sistem keamanan yang cukup ketat. Disamping masalah tersebut, biaya pengembangan IoT yang mahal juga sering menjadi penyebab kegagalannya. Ujung-ujungnya, pembuatan dan pengembangannya bisa berakhir gagal produksi.

2.2.5. Unsur-unsur pembentuk *Internet of Things*

Ada beberapa unsur pembentuk IoT yang mendasar termasuk kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, keterlibatan aktif serta pemakaian perangkat berukuran kecil. Berikut, kami akan menjelaskan masing-masing unsur pembentuk tersebut dengan singkat:

- a. **Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI)** – IoT membuat hampir semua mesin yang ada menjadi “Smart”. Ini berarti IoT bisa meningkatkan segala aspek kehidupan kita dengan pengembangan teknologi yang didasarkan pada AI. Jadi, pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia. Sebenarnya ya contohnya bisa jadi mesin yang tergolong sederhana semacam meningkatkan/mengembangkan lemari es/kulkas Anda sehingga bisa mendeteksi jika stok susu dan sereal favorit Anda sudah hampir habis, bahkan bisa juga membuat pesanan ke supermarket secara otomatis jika stok mau habis. Penerapan kecerdasan buatan ini memang sangatlah menarik.
- b. **Konektivitas** – Dalam IoT, ada kemungkinan untuk membuat/membuka jaringan baru, dan jaringan khusus IoT. Jadi, jaringan ini tak lagi terikat hanya dengan penyedia utamanya saja. Jaringannya tidak harus berskala besar dan mahal, bisa tersedia pada skala yang jauh lebih kecil dan lebih murah. IoT bisa menciptakan jaringan kecil tersebut di antara perangkat sistem.
- c. **Sensor** – Sensor ini merupakan pembeda yang membuat IoT unik dibanding mesin canggih lainnya. Sensor ini mampu mendefinisikan instrumen, yang mengubah IoT dari jaringan standar dan cenderung pasif dalam perangkat, hingga menjadi suatu sistem aktif yang sanggup diintegrasikan ke dunia nyata sehari-hari kita.

- d. **Keterlibatan Aktif (Active Engagement)** – Engagement yang sering diterapkan teknologi umumnya yang termasuk pasif. IoT ini mengenalkan paradigma yang baru bagi konten aktif, produk, maupun keterlibatan layanan.
- e. **Perangkat Berukuran Kecil** – Perangkat, seperti yang diperkirakan para pakar teknologi, memang menjadi semakin kecil, makin murah, dan lebih kuat dari masa ke masa. IoT memanfaatkan perangkat-perangkat kecil yang dibuat khusus ini agar menghasilkan ketepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas yang baik.

2.2.6. Macam-macam Bidang Penerapan *Internet of Things*

1. Pertanian

Ada berbagai macam pengaplikasian IoT di sektor pertanian. Beberapa diantaranya seperti mengumpulkan data soal suhu, curah hujan, kelembaban, kecepatan angin, serangan hama, dan muatan tanah. Data-data tersebut bisa dipakai buat mengotomatisasi teknik pertanian. Kemudian, bisa juga dipakai untuk mengambil keputusan (decision making) berdasarkan informasi yang ada demi meningkatkan kualitas dan kuantitas, meminimalkan risiko dan limbah, serta mengurangi upaya yang diperlukan dalam mengelola tanaman. Sebagai contoh, petani sekarang sudah bisa memantau suhu dan kelembaban tanah dari jauh, dan bahkan menerapkan data yang diperoleh IoT untuk program pemupukan yang lebih presisi.

2. Energi

Sejumlah besar perangkat yang memakan energi (semacam switch, outlet listrik, lampu, televisi, dll.) kini sudah bisa terintegrasi dengan konektivitas internet. Lalu apa dampaknya? Integrasi itu memungkinkan mesin-mesin ataupun jaringan untuk berkomunikasi dalam menyeimbangkan pembangkitan listrik serta penggunaan energi yang lebih hemat maupun efektif. Perangkat ini juga bisa memungkinkan akses remote control dari pengguna, atau bisa juga manajemen dari satu pusat lewat interface yang berbasis cloud. Selain itu, bisa juga mengaktifkan fungsi semacam

penjadwalan (misalnya untuk menyalakan/mematikan mesin pemanas, mengendalikan oven, mengubah kondisi pencahayaan dari terang menjadi redup hingga ke gelap, dan lain sebagainya). Jadi dengan IoT di bidang ini, sistem bisa berkumpul dan bertindak berdasarkan informasi yang terkait dengan energi dan daya demi meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi listrik.

3. Lingkungan

Aplikasi pemantauan lingkungan dari IOT biasanya pakai sensor dalam membantu terwujudnya perlindungan lingkungan. Contohnya seperti apa? Penerapannya misalnya dengan memantau kualitas udara atau air, kondisi atmosfer atau tanah, bahkan juga bisa mencakup pemantauan terhadap satwa liar dan habitatnya. Tak hanya itu sebenarnya. Bisa juga IoT ini dimanfaatkan dalam penanggulangan bencana semacam sistem peringatan dini Tsunami atau gempa bumi. Hal ini tentunya bisa sangat membantu. Perangkat IoT dalam hal ini berarti punya jangkauan geografis yang sangat luas serta mampu bergerak.

4. Otomatisasi Rumah

Perangkat IoT juga bisa dipakai untuk memantau dan mengontrol sistem mekanis, elektrik, dan elektronik yang digunakan di berbagai jenis bangunan (misalnya, industri atau juga rumah Anda sebagai tempat tinggal). Alat atau pengembangan IoT ini juga bisa memantau penggunaan energi secara real-time untuk mengurangi konsumsi energi. Tak hanya itu, bahkan bisa juga melakukan pemantauan terhadap para penghuninya. Begitu Anda masuk ke rumah di malam hari, lampu menyala. Kemudian begitu Anda masuk ke jadwal tidur, lampu akan mati secara otomatis. Pagi hari, taman Anda akan disiram air oleh mesin penyiram otomatis. Begitu juga dengan kulkas Anda yang bisa memesan stok makanan sendiri ketika habis. Semuanya bisa terintegrasi menjadi sistem rumah pintar.

5. Medik dan Kesehatan

Dalam dunia medik dan kesehatan, IoT akan dikembangkan terus. Bahkan, nanti di masa yang akan datang, seluruh rekaman kesehatan Anda bisa ditransfer langsung ke tenaga medis maupun Rumah Sakit. Data-data yang bisa dideteksi dan dikirimkan semacam detak jantung, tingkat gula dalam darah, dan lain sebagainya. Smartphone/ponsel pribadi Anda akan jadi alat pemantau kesehatan yang canggih dan tentunya bisa sangat membantu Anda. Perangkat IoT yang ada bahkan bisa memberikan peringatan saat kesehatan Anda menurun atau memberikan saran pengobatan dan bahkan membuat janji temu dengan dokter. Sebenarnya beberapa teknologi canggih IoT telah dikembangkan dan diterapkan di bidang ini. Contohnya, tempat tidur pintar yang bisa otomatis memberitahukan dokter/perawat ketika pasien hendak bangun dari tempat tidur dll. Menurut laporan dari Goldman Sachs di tahun 2015, perangkat kesehatan semacam ini bisa menyelamatkan negara dari anggaran kesehatan yang berlebihan.

6. Transportasi

IoT bisa membantu manusia dalam integrasi komunikasi, kontrol, dan pemrosesan informasi pada berbagai sistem transportasi yang ada. Penerapan IoT memang terus-menerus meluas ke berbagai aspek sistem transportasi. Tak hanya teknologi mesinnya yaitu kendaraan, tetapi juga infrastruktur, serta menyinggung fungsi pengemudi/penggunanya. Interaksi dinamis yang terjadi antara komponen-komponen itu berasal dari sebuah sistem transportasi. Sistem tersebut memungkinkan komunikasi antar dan intra kendaraan, kontrol lalu lintas yang lebih efektif karena tergolong cerdas, parkir yang lebih cerdas, manajemen logistik dan armada, kontrol kendaraan, dan juga terkait faktor keselamatan maupun bantuan di jalan.

7. Bidang Pendidikan

Teknologi informasi dan komunikasi memberi pengaruh yang baik bagi pendidikan di sekolah, yaitu pada perbaikan tingkat fleksibilitas dan efektifitasnya. Penerapan sistem IoT membuat teknologi informasi dan komunikasi berkembang pesat. IoT membantu proses sosial di masyarakat untuk saling berinteraksi.

2.3. Android

2.3.1. Pengertian Android



Gambar 2.1. Logo Android

(Sumber : tirtto.id)

Android adalah sebuah sistem operasi yang dirancang oleh perusahaan Google dengan basis kernel Linux dan juga berbagai perangkat lunak seperti *Open Source* dan lainnya. Ponsel yang menggunakan Android dapat digunakan untuk perangkat dengan layar sentuh seperti pada *smartphone* dan juga komputer tablet.

Android merupakan sistem operasi yang banyak digunakan karena ia dapat dengan mudah ditemukan dan fleksibel untuk dioperasikan. Berikut ini merupakan definisi android menurut para ahli :

1. Teguh Arifianto

Menurut Teguh Arifianto (2011) Android merupakan sebuah perangkat bergerak pada sistem operasi untuk *smartphone* yang berbasis Linux.

2. Hermawan

Menurut Hermawan (2011) Android adalah *Operating System (OS) Mobile* yang tumbuh dan berkembang di tengah OS lainnya

dewasa ini. *Operating System* lainnya seperti Symbian, I-Phone Operating System (iOS), Windows Mobile, dan lainnya.

3. Nazarudin

Menurut Nazarudin (2012) Android merupakan OS untuk telepon seluler berbasis Linux. OS ini menyediakan platform terbuka untuk para pengembang sehingga bisa menciptakan aplikasi yang bisa digunakan oleh bermacam-macam piranti bergerak.

2.3.2. Sejarah Android

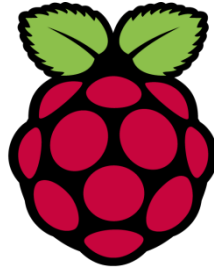
Di awal pembuatannya, Android ditargetkan bagi penggunaan perangkat kamera digital. Akan tetapi, para pencipta Android, yaitu Andy Rubin, Chris White, dan Nick Sears berpendapat bahwa pasar untuk kamera digital tidak terlalu besar. Maka dari itu, sistem operasi ini kemudian dialihkan penggunaannya pada ponsel pintar. Pada tahun 2004, Android mulai dipasarkan dan berhadapan dengan saingan *smartphone* berbasis sistem operasi Symbian dan Windows Mobile. Di awal pemasarannya ini, Andy Rubin dan *partner*-nya sulit mendapatkan investor. Hingga akhirnya, Android berhasil mendapatkan suntikan dana sebesar 10.000 dolar Amerika dari Steve Perlman, seseorang yang kala itu ingin membantu Andy Rubin. Di bulan Juli 2005, Google mengakuisisi Android Inc. dengan uang sebesar 50 juta dolar.

Para pendiri Android kemudian bergabung dengan Google dan memimpin proyek ini. Setelah Google akhirnya berkompetisi juga dalam perangkat ponsel pintar yang dibelinya, yaitu Android, Google akhirnya membuat prototipe. Prototipe tersebut merupakan *smartphone* yang memiliki *keyboard*, seperti milik Blackberry. Hingga Desember 2006, berita mengenai prototipe Android ini terus tersiar. Tanpa disangka-sangka, pada tahun 2007, perusahaan Apple merilis iPhone dengan desain *smartphone* yang hampir seluruh permukaannya menggunakan layar sentuh.

Mulai dari situ, Google memikirkan bagaimana perkembangan *smartphone* Android untuk kedepannya, mengingat prototipe awalnya menggunakan *keyboard* tanpa layar sentuh sama sekali. Untuk menyaingi iPhone, Nokia dan Blackberry

merilis ponsel dengan layar sentuh di tahun 2008. Tak ingin kalah dengan kompetitornya, Google juga merilis ponsel dengan layar sentuh, yaitu HTC Dream atau T-Mobile G1.

2.4. Raspberry Pi



Raspberry Pi

Gambar 2.2. Logo Raspberry Pi

(Sumber : Raspberrypi.org)

Nama Raspberry Pi diambil dari nama buah, yaitu buah Raspberry, sedangkan Pi diambil dari kata Python, yang merupakan nama dari sebuah bahasa pemrograman. Python dijadikan bahasa pemrograman utama dari Raspberry Pi, namun Raspberry Pi memungkinkan kita untuk menggunakan bahasa pemrograman lain. Keunggulan python dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain adalah kode-kode lebih mudah ditulis dan dibaca, dan juga banyak terdapat modul modul yang beragam.

Laboratorium Komputer Universitas Cambridge merupakan tempat pengembangan Raspberry Pi pertama kali oleh Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycrof. Mereka kemudian mendirikan yayasan Raspberry Pi bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada tahun 2009. Raspberry Pi memiliki komponen yang hampir serupa dengan komputer pada umumnya. Seperti CPU, GPU, RAM, Port USB, Audio Jack, HDMI, Ethernet, dan GPIO. Untuk tempat penyimpanan data dan sistem operasi Raspberry Pi tidak menggunakan harddisk drive (HDD) melainkan menggunakan Micro SD dengan kapasitas paling tidak 4 GB, sedangkan untuk sumber tenaga berasal dari micro

USB power dengan sumber daya yang direkomendasikan yaitu sebesar 5V dan minimal arus 700 mA.

2.4.1. Perkembangan Raspberry Pi

1. Raspberry Pi Model A

Ini adalah perangkat yang paling dasar, dengan satu buah USB port dan 256MB SDRAM. Port pada boardnya terdiri dari:

- a. Full size SD card
- b. HDMI output port
- c. Composite video output
- d. 1 USB port
- e. 26 pin header GPIO, I2C dll
- f. 5mm audio jack
- g. 1 Camera interface port (CSI-2)
- h. 1 LCD display interface port (DSI)
- i. 1 mircoUSB power connector untuk menyalakan perangkat
- j. Karena tidak terdapat ethernet atau USB port ekstra pada model ini, maka model ini menggunakan konsumsi daya yang lebih rendah dari model B/B+.

2. Raspberry Pi Model A+

Dirilis pada November 2014, ini adalah varian 'plus' dari model A. Memiliki 40 GPIO pin, satu USB board, tanpa ethernet dan 256MB SDRAM. Juga memiliki form factor yang lebih kecil dari model yang lain dengan panjang 65mm.

3. Raspberry Pi Model B

Hingga Juli 2014, ini adalah perangkat yang paling atas. Memiliki dua port USB, dan RAM sebesar 512MB SDRAM. Sebagai catatan, Model B dalam revisi pertama (Raspberry Pi Model B Rev. 1) hanya memiliki RAM sebesar 256MB.

Port tambahan yang disertakan dari pendahulunya model A adalah satu buah port ethernet dan satu buah port USB sehingga total memiliki dua buah port USB.

4. Raspberry Pi Model B+

Dirilis pada Juli 2014, model B+ adalah pembaharuan revisi dari model B. Terdapat penambahan jumlah USB port menjadi 4 dan jumlah pin header GPIO menjadi 40. Sebagai tambahan, model ini memiliki sirkuit power supply yang lebih baik yang memungkinkan perangkat USB yang memerlukan daya besar untuk digunakan pada Raspberry dengan mode hot-plugged. Composite video connector yang menonjol besar telah dihilangkan dan digantikan dengan jack audio/video 3.5mm. SD Card full size juga diganti dengan versi yang lebih robust yaitu slot microSD. Berikut adalah daftar rinci beberapa peningkatan model B+ dari model B:

- a. Monitor arus pada port USB yang berarti model B+ sekarang telah mendukung hot-plugging.
- b. Pembatas arus pada sumber daya 5V untuk HDMI yang berarti semua VGA konverter yang menggunakan daya dari kabel HDMI bisa digunakan.
- c. 14 pin GPIO tambahan.
- d. Dukungan EEPROM readout untuk papan ekspansi baru HAT.
- e. Kapasitas drive yang lebih tinggi untuk audio out analog, dari regulator terpisah, yang berarti kualitas audio DAC yang lebih baik.
- f. Tidak ada lagi masalah dengan backpowering (daya lain masuk dari USB port bukan dari port power), karena pembatas arus USB yang juga mencegah aliran balik, bersama dengan “dioda power ideal”.
- g. Composite video out dipindahkan ke jack 3.5mm.
- h. Konektor sekarang dipindahkan ke dua sisi papan ketimbang menggunakan empat sisi papan.
- i. 4 lubang pasang yang ditaruh dengan posisi segi panjang sehingga memudahkan untuk pemasangan pada casing dll.

5. Model Compute Modul

Compute Modul diperuntukan bagi penggunaan industri, merupakan versi potongan yang hanya menyertakan chip BCM2835, 512MB SDRAM dan 4GB eMMC flash memori, dalam form factor berukuran kecil. Modul ini dihubungkan dengan papan dasar menggunakan konektor 200 pin DDR2 SODIMM yang telah dimodifikasi dan bukan merupakan perangkat yang kompatibel dengan SODIMM, namun hanya menggunakan konektor yang sama dengan SODIMM. Semua fitur dari BCM2835 dipaparkan melalui konektor SODIMM, termasuk dua buah kamera dan LCD port, sementara model A dan B hanya memiliki satu.

Compute modul diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan yang berharap untuk dapat mempercepat proses pengembangan dari produk baru, berarti hanya papan dasarnya saja yang perlu dibuat, dengan periperal yang sesuai, dan dengan Compute modul yang menyediakan CPU, memori dan penyimpanan dengan perangkat lunak yang teruji dan terpercaya.

6. Raspberry Pi 3 Model B

Raspberry Pi 3 adalah generasi ketiga Raspberry Pi. Ia menggantikan Raspberry Pi 2 Model B pada bulan Februari 2016. Dengan performa dan spesifikasi hardware yang lebih baik dilengkapi dengan (modul wireless dan bluetooth) dari versi sebelumnya mungkin Raspberry Pi 3 Model B ini cocok untuk digunakan di sekolah-sekolah, untuk bereksperimen.

Berikut adalah **Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B** :

- a. **Processor** : 2GHz 64-bit quad-core CPU
- b. **Wireless** : 802.11n Wireless LAN
- c. **Bluetooth** : Bluetooth 4.1 Bluetooth Low Energy (BLE)
- d. **RAM** : 1GB RAM
- e. **Port USB** : 4 port USB
- f. **Pin Out** : 40 pin GPIO [baca lebih lanjut apa itu pin out raspberry]
- g. **HDMI** : 1 Port HDMI penuh
- h. **Ethernet** : 1 Ethernet port

- i. **Jack Sound/ Video** : Dikombinasikan jack 3.5mm audio dan video komposit
- j. **Port Camera** : Kamera antarmuka (CSI) [Lihat lebih lanjut]
- k. **Port Layar/ Display** : Tampilan antarmuka (DSI)
- l. **Storage** : Slot kartu micro SD (sekarang push-tarik dari pada push-push)
- m. **VGA** : Inti grafis VideoCore IV 3D (VGA ON BOARD)

Perbedaan Raspberry Pi 3 Model B dengan Raspberry versi lainnya adalah Raspberry Pi 3 memiliki faktor bentuk identik dengan Pi 2 sebelumnya (dan Pi 1 Model B +) dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan Raspberry Pi 1 dan 2.

7. Raspberry Pi 3 Model B+

Raspberry Pi 3 Model B+ merupakan penerus dari Raspberry Pi 3 Model B. Perbedaan utama yang hadir pada Model B+ adalah prosesor dan kemampuan jaringan. Produk ini mengusung sebuah prosesor baru, yaitu Broadcom BCM2837BO yang mengusung CPU quad core dengan kecepatan 1.4 GHz. Sebelumnya Pi3 menggunakan prosesor BCM2837 dengan kecepatan 1.2 GHz. Upgrade lainnya hadir pada bagian networking. Model B+ mengusung dual-band 2.4 GHz dan 5 GHz untuk konektivitas wireless, Untuk koneksi wired terdapat gigabit ethernet via USB 2.0 yang mampu mendukung kecepatan hingga 300 Mbps. Board ini juga datang Bluetooth 4.2 dan Bluetooth Low Energy. Model B+ juga mendukung Power over Ethernet (PoE).

8. Raspberry Pi 4 Model B

Pada pembuatan alat ini penulis menggunakan Raspberry Pi 4 Model B yang didukung oleh prosesor yang lebih *powerfull* dari Raspberry Pi sebelumnya. Raspberry Pi 4 Model B juga dilengkapi dengan port USB Type-C untuk mengisi dayanya, dan dua buah port HDMI agar bisa disambungkan pada dua buah layar beresolusi 4K serta dukungan untuk penggunaan port USB 3.0.

Raspberry Pi 4 Model B juga memiliki tiga varian RAM berbeda, yang pertama ialah varian yang di dukung RAM 1GB, yang kedua didukung RAM 2GB, dan yang ketiga didukung RAM 4GB.

Spesifikasinya adalah sebagai berikut :

- a. Broadcom BCM2711 processor (1.5 GHz quad-core Arm Cortex-A72 CPU)
- b. VideoCore 6 GPU
- c. 1GB, 2GB, or 4GB of RAM
- d. microSD card reader for storage
- e. 2 x USB 3.0 ports
- f. 2 x USB 2.0 ports
- g. 1 x USB Type-C port (for power)
- h. 2 x micro HDMI 2.0 ports
- i. Gigabit Ethernet
- j. 3.5mm audio jack
- k. 802.11ac WiFi
- l. Bluetooth 5.0
- m. 40-pin connector

Selain adanya peningkatan penggunaan modul Bluetooth 4.2 ke Bluetooth 5.0, upgrade lain yang terdapat pada model ini ialah penggunaan dari prosesor Arm Cortex-A53 1,4 GHz ke chip Cortex-Z72 1,5 GHz dengan GPU baru, dan port micro HDMI ganda. Tata letak dari komponen ini juga telah berubah terutama untuk lokasi port Etehernet dan USB.

2.5. Virtual Private Network (VPN)

Virtual Private Network (VPN) adalah sebuah teknologi komunikasi yang memungkinkan untuk dapat terkoneksi ke jaringan *public* dan menggunakannya untuk dapat bergabung dengan jaringan *local*. Dengan cara tersebut maka akan didapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti halnya berada didalam LAN itu sendiri, walaupun sebenarnya menggunakan jaringan milik public.

Dari cara pandang jaringan, salah satu masalah jaringan internet (IP public) adalah tidak mempunyai dukungan yang baik terhadap keamanan. Sedangkan dari cara pandang perusahaan, IP adalah kebutuhan dasar untuk melakukan pertukaran data antara kantor cabang atau dengan rekanan perusahaan. VPN muncul untuk mengatasi persoalan tersebut. Sebuah jaringan perusahaan yang menggunakan infrastruktur IP untuk berhubungan dengan kantor cabangnya dengan cara pengalamanan secara private dengan melakukan pengamanan terhadap transmisi paket data.

2.5.1. Fungsi Utama VPN

Teknologi VPN menyediakan tiga fungsi utama untuk penggunanya. Ketiga fungsi utama tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Confidentially (Kerahasiaan)

Dengan digunakannya jaringan publik yang rawan pencurian data, maka teknologi VPN menggunakan sistem kerja dengan cara mengenkripsi semua data yang lewat melauinya. Dengan adanya teknologi enkripsi tersebut, maka kerahasiaan data dapat lebih terjaga. Walaupun ada pihak yang dapat menyadap data yang melewati internet bahkan jalur VPN itu sendiri, namun belum tentu dapat membaca data tersebut, karena data tersebut telah teracak. Dengan menerapkan sistem enkripsi ini, tidak ada satupun orang yang dapat mengakses dan membaca isi jaringan data dengan mudah.

2. Data Intergrity (Keutuhan Data)

Ketika melewati jaringan internet, sebenarnya data telah berjalan sangat jauh melintasi berbagai negara. Pada saat perjalanan tersebut, berbagai gangguan dapat terjadi terhadap isinya, baik hilang, rusak, ataupun dimanipulasi oleh orang yang tidak seharusnya. Pada VPN terdapat teknologi yang dapat menjaga keutuhan data mulai dari data dikirim hingga data sampai di tempat tujuan.

3. Origin Authentication (Autentikasi Sumber)

Teknologi VPN memiliki kemampuan untuk melakukan autentikasi terhadap sumber-sumber pengirim data yang akan diterimanya. VPN akan melakukan pemeriksaan terhadap semua data yang masuk dan mengambil informasi dari sumber datanya. Kemudian, alamat sumber data tersebut akan disetujui apabila proses autentikasinya berhasil. Dengan demikian, VPN menjamin semua data yang dikirim dan diterima berasal dari sumber yang seharusnya. Tidak ada data yang dipalsukan atau dikirim oleh pihak-pihak lain.

2.5.2. Manfaat VPN

Berikut ini adalah manfaat dari VPN :

1. Remote Access

Maksudnya dengan menggunakan VPN kita bisa mengakses komputer ataupun jaringan kantor, dari mana saja selama terhubung ke jaringan internet atau publik.

2. Keamanan

Dengan menggunakan koneksi VPN kita bisa browsing, searching dengan aman saat mengakses dunia maya atau jaringan internet publik misalnya seperti hotspot atau internet yang ada di cafe-cafe.

3. Dapat menghemat biaya setup jaringan

VPN juga dapat dipakai sebagai cara alternatif untuk menghubungkan jaringan lokal yang cukup luas dengan biaya yang lebih rendah. Karena transmisi data yang digunakan pada VPN memakai media jaringan internet atau jaringan publik yang sebelumnya telah ada tanpa perlu membangun jaringan sendiri.

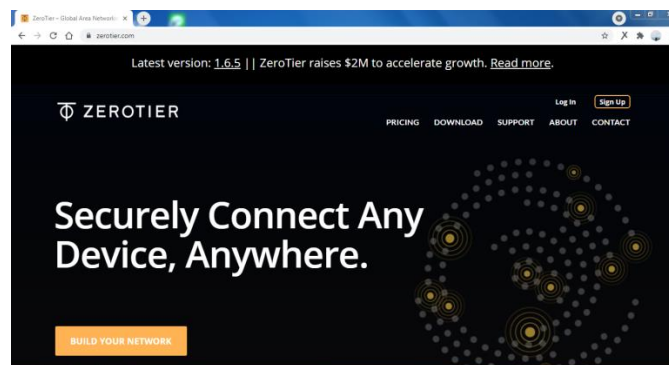
2.6. ZeroTier



Gambar 2.3. Logo ZeroTier

(Sumber : zerotier.com)

ZeroTier merupakan sebuah aplikasi yang menggabungkan kemampuan VPN dan SD-WAN, sehingga dapat menyederhanakan manajemen jaringan dan menciptakan jaringan yang aman antara perangkat lokal, *cloud*, desktop, dan seluler.



Gambar 2.4. Tampilan Web ZeroTier

(Sumber : zerotier.com)

Gambar diatas merupakan tampilan web ZeroTier, web ini digunakan untuk melakukan registrasi akun dan membuat *network* yang akan digunakan sebagai server untuk menghubungkan perangkat Android dan Raspberry Pi. Berikut ini adalah beberapa kelebihan ZeroTier :

1. ZeroTier mempunyai kesederhanaan konsistensi operasi dan konfigurasi dengan RuVDS untuk menyediakan templat yang dapat meningkatkan pengontrol pada ZeroTier sehingga dapat mempersingkat waktu menyebarkan VPN.
2. ZeroTier mempunyai banyak klien untuk segala hal yang bergerak (hampir seluruh NAS populer).
3. ZeroTier mudah disesuaikan dengan margin yang signifikan.