



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Instalasi Listrik

Instalasi listrik merupakan suatu rangkaian yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik untuk kebutuhan manusia dalam kehidupan dan suatu bagian penting yang terdapat dalam sebuah bangunan gedung, yang berfungsi sebagai penunjang kenyamanan penghuninya. Di Indonesia dalam dunia teknik listrik aturan yang ada antara lain PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). Dalam suatu perancangan, produk yang dihasilkan adalah gambar dan analisa. Gambar adalah bahasa teknik yang diwujudkan dalam kesepakatan simbol. Gambar ini dapat berupa gambar sket, gambar perspektif, gambar proyeksi, gambar denah serta gambar situasi. Gambar denah ruangan atau bangunan rumah (gedung) yang akan dipasang instalasi digambar dengan menggunakan lambang-lambang (simbol-simbol) yang berlaku untuk instalasi listrik.<sup>1</sup> Untuk instalasi rumah tinggal menggunakan tegangan nominal 220 V dan pembatas arus maksimum 10 A dengan tegangan satu fasa PUIL 2000:382.

##### 2.1.1 Prinsip dasar instalasi listrik

Instalasi listrik seharusnya mempunyai prinsip-prinsip dasar yang harus dipenuhi. Prinsip-prinsip dasar tersebut sebagai berikut.

1. Keamanan (*Safety*)

Instalasi listrik harus terjamin keamanan dan keselamatannya bagi makhluk hidup, harta benda dan instalasi listrik itu sendiri. Oleh karena itu, instalasi listrik harus dipasang sesuai dengan standar dan peraturan yang ditetapkan oleh SPLN (Standar Perusahaan Listrik Negara), PUIL 2000 (Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000) dan IEC (*International Electrotechnical Commission*). Untuk mencapai tingkat keamanan yang tinggi

---

<sup>1</sup>Rachman Deni.2013.Pengertian Instalasi Listrik .<http://architectdeni.blogspot.com/2013/07/pengertian-instalasi-listrik.html>

diperlukan proteksi yang mampu merespon dan mengatasi gangguan yang timbul. Sebagai contoh, instalasi listrik harus dilengkapi dengan sistem pentanahan agar manusia terhindar dari sengatan listrik akibat arus bocor pada *body* peralatan listrik yang terbuat dari bahan konduktor.

2. Keandalan (*Reliability*)

Instalasi listrik harus mempunyai keandalan, yaitu instalasi listrik mempunyai unjuk kerja yang baik, sistem kelistrikan beroperasi selama mungkin, bila terjadi gangguan segera dapat diatasi, dan mempunyai peralatan yang sesuai standar.

3. Kemudahan (*Accessibility*)

Kemudahan pada instalasi listrik yaitu apabila pengoperasian suatu sistem dapat dilayani dengan mudah, pemasangan peralatan sistem instalasi dapat dilakukan dengan cepat dan tepat, mudah dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan sistem, serta mudah dalam pengembangan dan perluasan sistem. Sebagai contoh, penempatan komponen listrik/peralatan listrik sesuai aturan sehingga memudahkan dalam pelayanan dan pengoperasian.

4. Pengaruh Lingkungan (*Impact of Environment*)

Lingkungan pada sistem instalasi tersebut, harus dijadikan bahan pertimbangan dalam perencanaan sistem instalasi listrik. Apakah ada pengaruh lingkungan sekitar terhadap peralatan dan apakah ada pengaruh peralatan terhadap lingkungan? Sebagai contoh, pemasangan instalasi listrik pada tempat lembab yang dapat menimbulkan korosi pada logam sebaiknya menggunakan *konduit* dari bahan PVC bukan *conduit* yang terbuat dari bahan logam

5. Ketersediaan (*Availability*)

Suatu sistem instalasi listrik dapat dinyatakan mempunyai ketersediaan jika sistem instalasi listrik tersebut mempunyai cadangan peralatan listrik sebagai alat pengganti bila terjadi

kerusakan. Instalasi listrik tersebut juga harus mempunyai cadangan tempat atau ruang yang dibutuhkan untuk menempatkan peralatan tambahan jika ada pengembangan, perluasan atau modifikasi sistem. Instalasi listrik dinyatakan mempunyai ketersediaan apabila mempunyai cadangan daya pada sistem instalasi.

#### 6. Ekonomi

Faktor ekonomi harus menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan sistem instalasi listrik dengan tujuan dapat dilakukan penghematan biaya yang harus dikeluarkan untuk pengoperasian sistem, pemakaian, pemeliharaan, perbaikan, penggantian peralatan, dan pengembangan atau perluasan sistem. Contoh penerapannya jika menggunakan peralatan listrik yang mempunyai daya tinggi, maka biaya pemakaian daya dapat ditekan.

#### 7. Keindahan (*Esthetic*)

Keindahan pada sistem instalasi listrik meliputi keserasian dan keindahan tata letak peralatan, kerapian dalam pemasangan peralatan dan pengawatan instalasi listrik, keserasian dalam penggunaan dan pemilihan peralatan, serta kenyamanan dalam operasional suatu sistem instalasi listrik. Pemasangan dan pengawatan yang rapi akan memudahkan dan menjernihkan pikiran dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan sistem instalasi. Pemilihan dan penggunaan peralatan yang sesuai dalam bentuk, ukuran dan warna akan menciptakan pemandangan yang indah dan nyaman. Tata letak yang serasi dan indah akan menciptakan kenyamanan dan menghindarkan dari kebosanan.<sup>2</sup>

### 2.2 Persyaratan Umum Instalasi Listrik ( PUIL )

Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) adalah dokumen SNI yang digunakan sebagai standar acuan dalam pemasangan instalasi tenaga listrik tegangan rendah untuk rumah tangga, gedung perkantoran, gedung publik dan

---

<sup>2</sup>Sri Wijayanto, dkk. *Instalasi Listrik Penerangan*. 2016 hal 6

bangunan lainnya. PUIL 2011 merupakan revisi dari PUIL 2000 yang selama ini digunakan oleh instalatur sebagai standar wajib dalam pemasangan instalasi listrik, serta digunakan oleh lembaga inspeksi teknik tegangan rendah dalam pemeriksaan dan pengujian instalasi listrik sebelum diterbitkan Sertifikat Laik Operasi (SLO).

PUIL 2011 memuat ketentuan-ketentuan pemasangan instalasi listrik serta pemilihan peralatan dan perlengkapan instalasi listrik tegangan rendah. Dalam PUIL 2011 juga diperkenalkan penggunaan peralatan dan perlengkapan instalasi dengan teknologi yang lebih maju yang bertujuan meningkatkan keamanan instalasi.

Dengan pemberlakuan PUIL 2011, diharapkan keamanan instalasi listrik dapat ditingkatkan guna mengurangi atau mencegah resiko kecelakaan listrik bagi manusia dan lingkungan atau resiko kebakaran yang diakibatkan oleh listrik. Selain itu, dengan pemasangan instalasi yang mengikuti ketentuan PUIL, diharapkan instalasi listrik akan lebih handal serta efisiensinya meningkat dengan berkurangnya kerugian (*losses*) arus bocor, sehingga energi listrik dapat optimal pemanfaatannya.<sup>3</sup>

### **2.3 Pengaman Listrik**

Pengaman listrik digunakan untuk mengamankan rangkaian listrik dari kerusakan akibat panas yang timbul oleh adanya arus lebih ataupun akibat dari hubungan pendek dari sistem listrik tersebut ataupun dari rangkaian yang lain.

Fungsi pengaman listrik adalah :

1. Mencegah kerusakan peralatan pada sistem tenaga listrik.
2. Mengurangi kerusakan peralatan pada sistem tenaga listrik.
3. Mempersempit daerah yang terganggu sehingga tidak lebih luas.
4. Memberi pelayanan dengan keandalan dan mutu tinggi pada konsumen.
5. Megamankan manusia dari bahaya tenaga listrik.

---

<sup>3</sup> Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.2015 "Pemberlakuan SNI PUIL", <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pemberlakuan-sni-puil>

### 2.3.1 Macam-Macam Pengaman Listrik<sup>4</sup>

#### 1. Sekering (Patron Lebur).

Salah jenis pengaman listrik yang mempunyai elemen yang dapat lebur jika arus yang melewati melebihi ratingnya. Cara kerja pengaman jenis ini berdasarkan panas yang timbul akibat arus lebih yang mengalir pada pengaman elemen lebur.

##### a) Sekering Non Otomatis.

Pengaman ini jenis ini memiliki kawat dari jenis perak dengan campuran logam lain seperti timbel, seng & tembaga. Prinsip kerjanya dengan cara memutuskan kawat leburnya apabila pada sistem terjadi kenaikan arus diluar batas nominalnya.. Berikut dibawah ini gambar fisik Sekering .

##### b) Sekering Otomatis.

Secara fisik bentuknya sama dengan Sekering Non Otomatis, tapi sekering otomatis mempunyai 2 tombol yaitu tombol besar dan tombol kecil. Tombol besar berada ditengah berfungsi sebagai untuk menghubungkan aliran listrik, saat terjadi konsleting tombol tengah akan keluar. Tombol kecil berada ditepi berfungsi untuk mematikan aliran listrik. Berikut dibawah ini gambar fisik Sekering Otomatis.

#### 2. CB ( *Circuit Breaker* )

Circuit Breaker adalah suatu pemutus rangkaian listrik pada sistem instalasi listrik, yang mampu dan menutup pada semua kondisi, termasuk hubung singkat yang sesuai dengan kemampuan/rating. Dan juga dalam keadaan tegangan normal maupun tidak normal.

##### a. MCB ( *Miniature Circuit Breaker* ).

MCB adalah suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen theremis (bimetal) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi relay elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat.

---

<sup>4</sup> Anonim. 2016. Pengaman Listrik, <http://elektronika.kelistrikan.blogspot.com/2016/06/pengaman-listrik.html>

MCB banyak digunakan untuk pengaman sirkit satu fasa dan tiga fasa. Berikut dibawah ini gambar fisik MCB.



Gambar 2.1 *Miniature Circuit Breaker*

**b. MCCB ( *Mold Case Circuit Breaker* ).**

MCCB adalah salah satu pengaman listrik yang mempunyai 2 fungsi yaitu sebagai pengaman dan sebagai alat penghubung. Jika dilihat dari segi pengaman, maka MCCB dapat berfungsi sebagai pengaman gangguan arus hubung singkat dan arus beban lebih. Pada jenis tertentu pengaman ini, mempunyai kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan. MCCB ini biasanya digunakan pada arus diatas 100A. Fungsi MCCB adalah sebagai pemutus sirkit pada tegangan menengah. Berikut dibawah ini gambar fisik MCB.



Gambar 2.2 *Mold Case Circuit Breaker*

c. **ELCB ( *Earth Leakage Circuit Breaker* ).**

ELCB adalah salah satu pengamanan listrik yang prinsip kerjanya memutuskan arus listrik saat terdeteksi ada kebocoran listrik ke tanah/grounding atau alat pemutus aliran listrik saat terjadi kontak antara tubuh manusia yang bersentuhan dengan ground saat menyentuh alat yang dialiri listrik. Berikut dibawah ini gambar fisik ELCB.



Gambar 2.3 *Earth Leakage Circuit Breaker*

d. **ACB ( *Air Circuit Braker* ).**

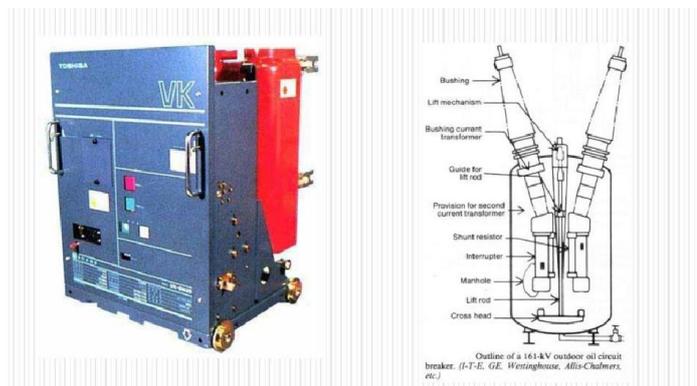
ACB (*Air Circuit Breaker*) merupakan jenis *circuit breaker* dengan sarana pemadam busur api berupa udara. ACB dapat digunakan pada tegangan rendah dan tegangan menengah. Udara pada tekanan ruang atmosfer digunakan sebagai peredam busur api yang timbul akibat proses *switching* maupun gangguan. Pengoperasian pada bagian mekanik ACB dapat dilakukan dengan bantuan solenoid motor ataupun pneumatik. Berikut dibawah ini gambar fisik ACB .



Gambar 2.4 Air Circuit Breaker

e. **OCB ( Oil Circuit Breaker ).**

Gas yang terbentuk dari uap minyak mempunyai sifat *thermal conductivity* yang baik dengan tegangan ionisasi tinggi sehingga baik sekali digunakan sebagai bahan media pemadam loncatan bunga api. *Oil Circuit Breaker* adalah jenis CB yang menggunakan minyak sebagai sarana pemadam busur api yang timbul saat terjadi gangguan. Bila terjadi busur api dalam minyak, maka minyak yang dekat busur api akan berubah menjadi uap minyak dan busur api akan dikelilingi oleh gelembung-gelembung uap minyak dan gas. Berikut dibawah ini gambar fisik OCB.



Gambar 2.5 Oil Circuit Breaker

f. **VCB ( *Vacuum Circuit Breaker* ).**

*Vacuum circuit breaker* memiliki ruang hampa udara untuk memadamkan busur api, pada saat circuit breaker terbuka (*open*), sehingga dapat mengisolir hubungan setelah bunga api terjadi, akibat gangguan atau sengaja dilepas. Salah satu tipe dari circuit breaker adalah *recloser*. *Recloser* hampa udara dibuat untuk memutuskan dan menyambung kembali arus bolak-balik pada rangkaian secara otomatis. Pada saat melakukan pengesetan besaran waktu sebelumnya atau pada saat *recloser* dalam keadaan terputus yang kesekian kalinya, maka *recloser* akan terkunci (*lock out*), sehingga *recloser* harus dikembalikan pada posisi semula secara manual. Berikut dibawah ini gambar fisik VCB.



Gambar 2.6 *Vacuum circuit breaker*

g. **NFB ( *No Fuse Circuit Breaker* ).**

NFB berfungsi untuk menghubungkan dan memutus tegangan/ arus utama dengan sirkuit atau beban, selain itu berfungsi juga untuk memutuskan/ melindungi beban dari arus yang berlebihan ataupun jika terjadi hubung singkat. Cara kerja NFB, ketika arus yang

mengalir melaluinya melebihi dari nilai yang tertera pada NFB maka secara otomatis NFB akan memutuskan arusnya. NFB 3 Phase umumnya digunakan pada sirkuit induktion motor atau control panel. Berikut dibawah ini gambar fisik NFB.



Gambar 2.7 No Fuse Circuit Breaker

**h. SF6CB ( Sulfur Circuit Breaker ).**

SF6 CB adalah pemutus rangkaian yang menggunakan gas SF6 sebagai sarana pemadam busur api. Gas SF6 merupakan gas berat yang mempunyai sifat dielektrik dan sifat memadamkan busur api yang baik sekali. Prinsip pemadaman busur apinya adalah Gas SF6 ditiupkan sepanjang busur api, gas ini akan mengambil panas dari busur api tersebut dan akhirnya padam. Rating tegangan CB adalah antara 3.6 KV – 760 KV. Berikut dibawah ini gambar fisik SF6CB .



Gambar 2.8 Sulfur Circuit Breaker

## 2.4 Penghantar

Penghantar ialah suatu benda yang berbentuk logam ataupun non logam yang bersifat konduktor atau dapat mengalirkan arus listrik dari suatu titik ke titik lain yang sudah ditentukan. Penghantar dapat berupa kabel ataupun berupa kawat penghantar.

### 2.4.1 Kabel

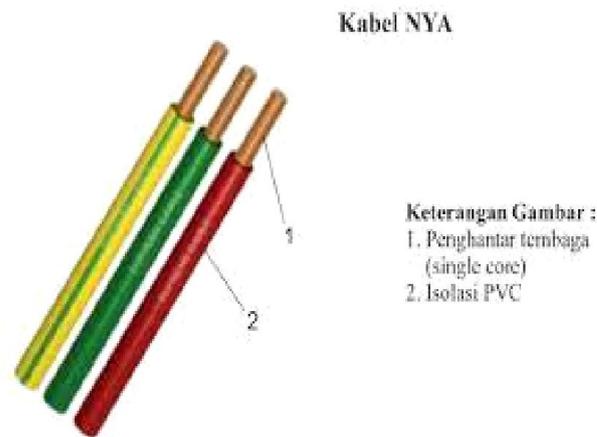
Kabel merupakan penghantar yang terbungkus isolasi, ada yang berinti tunggal atau banyak, ada yang berserabut, ada juga yang dipasang diudara dan didalam tanah, masing – masing sesuai dengan kondisi pemasangannya.

#### 1. Jenis – jenis kabel

##### a. Kabel NYA

Kabel NYA berinti tunggal, berlapis bahan isolasi PVC, untuk instalasi luar atau kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam sesuai dengan PUIL.. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, tidak tahan air (NYA adalah tipe kabel udara) dan mudah digigit tikus. Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa *conduit*

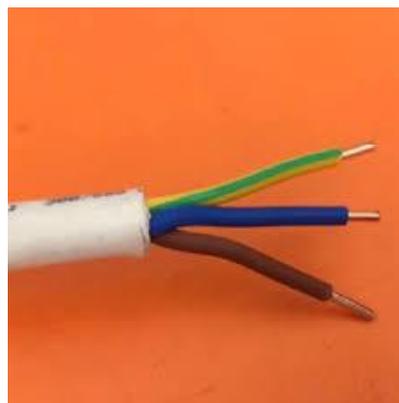
jenis PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang.



Gambar 2.9 Kabel NYA

b. Kabel NYM

Kabel NYM memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA (harganya lebih mahal dari NYA). Kabel ini dapat dipergunakan dilingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam.



Gambar 2.10 Kabel NYM

c. Kabel NYAF

Kabel NYAF merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tembaga serabut berisolasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel-panel yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi.



Gambar 2.11 NYAF

d. Kabel NYY

Kabel NYY memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya berwarna hitam), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYY dipergunakan untuk instalasi tertanam (kabel tanah), dan memiliki lapisan isolasi yang lebih kuat dari kabel NYM (harganya lebih mahal dari NYM). Kabel NYY memiliki isolasi yang terbuat dari bahan yang tidak disukai tikus.



Gambar 2.12 Kabel NYY

e. Kabel NYFGbY

Kabel NYFGbY ini digunakan untuk instalasi bawah tanah, di dalam ruangan di dalam saluran-saluran dan pada tempat-tempat yang terbuka dimana perlindungan terhadap gangguan mekanis dibutuhkan, atau untuk tekanan rentangan yang tinggi selama dipasang dan dioperasikan.



Gambar 2.13 Kabel NYFGbY

## 2.5 Wi-Fi

*Wi-Fi* adalah teknologi jaringan nirkabel yang populer. *Wi-Fi* adalah singkatan dari *Wireless Fidelity*. *Wi-Fi* ditemukan oleh perusahaan NCR / AT & T di Belanda pada tahun 1991. *Wi-Fi* adalah koneksi berkecepatan tinggi dan koneksi jaringan tanpa menggunakan kabel. *Wi-Fi* memungkinkan orang untuk mengakses ke web di mana saja di area yang disediakan.<sup>5</sup>

Kelebihan yang dimiliki oleh *Wi-Fi*:

1. Lebih menghemat biaya karena akses yang cukup luas.
2. Mengurangi penggunaan kabel pada tempat – tempat tertentu.
3. Awet dan tahan lama dari berbagai macam gangguan.

<sup>5</sup> Nugroho,Aryo;Susilo,Kunto Eko;Winardi,Slamet;Budijanto,Arief.2020.Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino:Scopindo Media Pustaka.

Kekurangan yang dimiliki oleh *Wi-Fi* :

1. Dari segi keamanan, *Wi-Fi* tidak terlalu baik maka dari harus diamankan menggunakan *password*.
2. Proses penyaluran sinyal tidak merata karena dipengaruhi oleh jarak.
3. Tidak cocok dipakai untuk transfer data yang sangat besar.



Gambar 2.14 Logo *Wi-Fi*

## 2.6 Modul *Wi-Fi* ESP 8266

*ESP 8266* adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan masa kini yang serba otomatis dan terhubung dalam kehidupan. *ESP 8266* atau *ESP-01* dikembangkan oleh pengembang asal China yang bernama “Espressif”. Pada *ESP 8266* sendiri sudah memiliki GPIO ( *General Purpose Input Output* ). Koneksi *Wi-Fi* *ESP 8266* ini bersifat SOC ( *System On Chip* ), sehingga kita bisa melakukan *programming* langsung ke *ESP 8266* tanpa membutuhkan mikrokontroler tambahan. *ESP-01* memiliki mode operasi STA ( *station* ) yaitu dapat terhubung dengan jaringan *wifi* yang tersedia oleh akses *point* dari *router* ataupun modem *mifi* seperti yang disediakan misalnya *provider bolt* atau *andromax*.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> R.P Pratama, “APLIKASI WEBSEARVER ESP8266 UNTUK PENGENDALI PERALATAN LISTRIK,” *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 39–44, 2018.

Table 2.1 Spesifikasi ESP8266

Mikrokontroler	ESP 8266
Ukuran <i>Board</i>	57 mm x 30 mm
Tegangan <i>Input</i>	3.3 ~5 V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
<i>Wifi</i>	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
<i>USB Port</i>	<i>Micro USB</i>
<i>Card reader</i>	Tidak Ada
<i>USB to Serial Converter</i>	CH340G

Gambar 2.15 Modul *Wi-Fi ESP8266*



## 2.7 *Android*<sup>7</sup>

*Android* adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android Inc.*, dengan dukungan finansial dari *Google*, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya *Open Handset Alliance*, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel *android* pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Antarmuka pengguna *Android* didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, seperti menggesek, mengetuk, mencubit, dan membalikkan cubitan untuk memanipulasi obyek di layar. *Android* adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan *Google* merilis kodenya di bawah *Lisensi Apache*. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada *Android* memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, *Android* memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman *Java*. Pada bulan Oktober 2012, ada sekitar 700.000 aplikasi yang tersedia untuk *Android*, dan sekitar 25 juta aplikasi telah diunduh dari *Google Play*, toko aplikasi utama *Android*. Sebuah *survey* pada bulan April-Mei 2013 menemukan bahwa *Android* adalah *platform* paling populer bagi para pengembang, digunakan oleh 71% pengembang aplikasi seluler.

Faktor-faktor di atas telah memberikan kontribusi terhadap perkembangan *Android*, menjadikannya sebagai sistem operasi telepon pintar yang paling banyak digunakan di dunia, mengalahkan *Symbian* pada tahun 2010. *Android* juga menjadi pilihan bagi perusahaan teknologi yang menginginkan sistem operasi

---

<sup>7</sup> N. Safaat. *Android; Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika, 2015.

berbiaya rendah, bisa dikustomisasi, dan ringan untuk perangkat berteknologi tinggi tanpa harus mengembangkannya dari awal. Akibatnya, meskipun pada awalnya sistem operasi ini dirancang khusus untuk telepon pintar dan tablet, *Android* juga dikembangkan menjadi aplikasi tambahan di televisi, konsol permainan, kamera digital, dan perangkat elektronik lainnya. Sifat *Android* yang terbuka telah mendorong munculnya sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi untuk menggunakan kode sumber terbuka sebagai dasar proyek pembuatan aplikasi, dengan menambahkan fitur-fitur baru bagi pengguna tingkat lanjut atau mengoperasikan *Android* pada perangkat yang secara resmi dirilis dengan menggunakan sistem operasi lain. Gambar 2.3 memperlihatkan logo *Android*.



Gambar 2.16 Logo *Android*

Pada November 2013, *Android* menguasai pangsa pasar telepon pintar global, yang dipimpin oleh produk-produk Samsung, dengan persentase 64% pada bulan Maret 2013. Pada Juli 2013, terdapat 11.868 perangkat *android* berbeda dengan beragam versi. Keberhasilan sistem operasi ini juga menjadikannya sebagai target litigasi paten "perang telepon pintar" antar perusahaan-perusahaan teknologi. Hingga bulan Mei 2013, total 900 juta perangkat *android* telah diaktifkan di seluruh dunia, dan 48 miliar aplikasi telah dipasang dari *Google Play*. Pada tanggal 3 September 2013, 1 miliar perangkat *android* telah diaktifkan.

## 2.8 Sistem Penerangan

Suatu komponen yang tersusun dari berbagai macam alat kelistrikan dan kabel - kabel penghantar yang saling terhubung. Membentuk suatu sistem dan fungsi yang berbeda – beda. Sistem penerangan meliputi :

### 2.8.1 Lampu

Menurut kamus bahasa Indonesia, lampu adalah alat untuk menerangi.

Ada 3 macam sumber cahaya yang beredar di lingkungan sekitar, yaitu :

#### 1. Lampu Pijar

Lampu pijar merupakan salah satu lampu yang paling tua usianya sejak pertama kali dikembangkan oleh Thomas Alfa Edison. Lampu ini banyak dikenal di Indonesia sebagai sebutan bohlam karena bentuknya menyerupai bola. Pada lampu ini hanya sekitar 10 % saja yang diubah menjadi cahaya, sedangkan 90 % lainnya dibuang sebagai energy panas. Dalam prakteknya umur rata –rata lampu pijar hanya sekita 1000 jam karena itu lampu pijar banyak diganti setelah 700 – 800 jam pemakaian. Dan lampu ini banyak sekali dipakai dalam kehidupan sehari – hari karena warna kekuningan (*warm light*) yang dihasilkan mampu menciptakan suasana hangat, akrab, dan teduh.



Gambar 2.17 Lampu Pijar

## 2. Lampu *Fluoresens*

Lampu *fluoresens* atau yang biasa disebut dengan lampu TL (*Tubular Lamp*) karena bentuknya seperti tabung, walaupun banyak variasi dari bentuk lampu ini. Pada desainnya lampu ini banyak digunakan untuk menghasilkan cahaya yang merata untuk memenuhi kebutuhan fungsional berbagai aktivitas. Lampu *fluoresens* mampu menampilkan objek visual dengan sangat baik karena cahaya putihnya yang jernih, merata dan tidak mempengaruhi warna benda yang ada di sekitarnya.



Gambar 2.18 lampu TL

## 3. LED (*Light Emitting Diode*)

Perkembangan teknologi lampu yang berkembang pesat telah mengantar penciptaan pada jenis lampu baru, yaitu LED (*Light Emitting Diode*). Lampu LED memiliki umur yang sangat panjang, mencapai 100.000 jam, dengan konsumsi daya listrik yang sangat kecil karena intensitas cahaya yang dihasilkannya juga kecil dibandingkan dengan sumber cahaya lainnya. Lampu LED memiliki variasi warna, yaitu putih, merah, biru, dan hijau yang sering kali penerapannya memainkan warna – warna yang berbeda pada waktu dan kondisi tertentu.



Gambar 2.19 Lampu LED

### 2.8.2 *Fitting* lampu

*Fitting* lampu atau tempat dudukan lampu adalah suatu alat yang menghubungkan lampu dengan kawat – kawat jaringan listrik agar aman.

Jenis – jenis pemasangan *fitting* lampu :

1. *Fitting* Langit – Langit

*Fitting* jenis ini pemasangannya dipasang di langit-langit atau flapon. Untuk memperkuat pemasangannya diperlukan lagi roset. Roset diperlukan untuk meletakkan atau menyekrup *fitting* supaya kedudukannya lebih kuat dan kokoh.

Gambar 2.20 *Fitting* Flapon

## 2. *Fitting* Gantung

*Fitting* jenis ini pemasangannya digantung dengan tali untuk menahan bola lampu dan kap lampu, serta untuk menahan konduktor dari tarikan beban tersebut.



Gambar 2.21 *Fitting* Gantung

## 3. *Fitting* Kedap Air

Sesuai namanya, *fitting* jenis ini tidak mudah kemasukkan air karena konstruksinya terbuat dari porselin, bagian kontakannya terbuat dari logam kuningan atau tembaga yang bagian ulirnya dilengkapi karet berbentuk cincin sebagai penahan air. Jenis lampu ini biasanya ditempatkan pada tempat yang lembab.



Gambar 2.22 *Fitting* Kedap Air

### 2.8.3 *Smart Circuit Breaker*

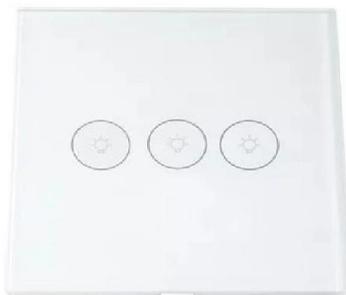
*Smart circuit breaker* adalah *Mini Circuit Breaker* (MCB) yang bisa dimati-nyalakan melalui aplikasi dengan koneksi *Wi-Fi*. Dengan breaker ini, segala perangkat dengan daya listrik 220v dapat diputus-sambung arus sesuai keinginan. *Smart circuit breaker* memiliki fitur pengaturan reset status yaitu apa yang akan terjadi jika input listrik ke breaker mati lalu nyala lagi, bisa diatur jadi nyala atau mati, bahkan ada pilihan untuk jadi status terakhir.



Gambar 2.23 *Smart Circuit Breaker*

### 2.8.4 *Smart Wall Gang Switch*

*Smart Wall Switch* adalah saklar pintar yang bisa dimati-nyalakan melalui aplikasi dan melalui sentuhan. Saklar ini memiliki sampai 3 gang dan memiliki pilihan warna putih dan hitam. memiliki kapasitas maksimum 800w per gang. Saklar ini memiliki tampilan yang sangat modern dengan *surface touch* kaca. Walaupun dudukan Saklar ini sama dengan inbowdus kotak saklar tradisional, tetapi ada kebutuhan khusus yaitu wajib disambung dengan kabel negatif, beda dengan saklar tradisional yang umumnya hanya disambung dengan kabel positif.



Gambar 2.24 *Smart Wall Switch*

### 2.8.5 *Smart LED BULB Wifi*

*Smart LED Bulb* adalah bohlam pintar yang bisa dimati-nyalakan, diubah warna dan diatur kecerahan melalui aplikasi selama terkoneksi *wifi/hotspot*. Lampu ini memiliki kecerahan maksimal di 900 lumens dan bisa diredupkan hingga 90 lumens, kombinasi warna RGB hingga 16 juta warna dan gradasi putih dari 2700k (*warm white*) hingga 6500k (*cool white*). Bohlam ini sangat mudah di pasang, tinggal di putar kepada ulir E27, *fitting* lampu paling umum di Indonesia.



Gambar 2.25 *Smart LED Bulb Wifi*