

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabel Perbandingan

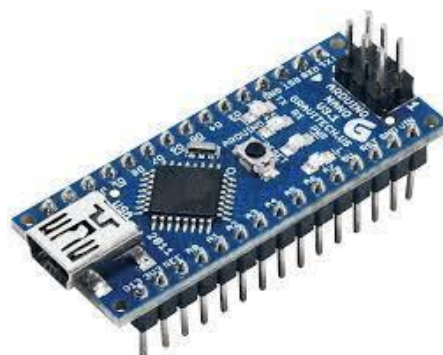
Tabel 2.1 Perbandingan Terhadap Jurnal Lain

No	Nama	Tahun	Kelebihan	Kekurangan
1.	Perancangan dan Pembuatan Alat Pengendali Asap Rokok Berbasis Mikrokontroller AT 89S8252.[2]	2010	Cukup efisien karena membutuhkan perangkat keras yang sedikit serta kebutuhan sumber catu daya yang kecil	Tidak ada sistem kendali untuk mengontrol alat yang canggih
2.	Prototype Penyaring Asap Rokok pada Smoking Area Menggunakan Pulse Width Modulation (Pwm) dan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto.[3]	2016	Lebih cocok pada permasalahan sehari hari karena bersifat non linier dan menggunakan nilai linguistik.	Sering ditemukan kesulitan dalam menentukan preferensi atau parameter agar output yang di hasilkan akurat
3.	Rancang Bangun Pembersih Udara pada Ruangan dari Asap Rokok Berbasis Android	2019	Terdapat sistem kendali yang di kontrol melalui android sehingga lebih efektif.	Terdapat batas jarak sensitivitas sensor MQ.

2.2 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroller keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroller Atmega 328 untuk Arduino Nano 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port.

Arduino Nano mempunyai 14 pin digital yang dapat digunakan sebagai pin input atau output. Pin ini akan mengeluarkan tegangan 5V untuk mode HIGH (logika 1) dan 0V untuk mode LOW (logika 0) jika dikonfigurasi sebagai pin output. Arduino Nano juga dilengkapi dengan 8 buah pin analog, yaitu pin A₀, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, A₆ dan A₇. Pin analog ini terhubung ke ADC (*analog to digital converter*) internal yang terdapat di dalam mikrokontroller. Pin analog selain dapat digunakan untuk input data analog, juga dapat digunakan sebagai pin digital I/O, kecuali pin A₆ dan A₇ yang hanya dapat digunakan untuk input data analog saja. Fungsi khusus untuk pin analog antara lain : Pin A₄ untuk pin SDA, pin A₅ untuk pin SCL, pin ini dapat digunakan untuk komunikasi I2C. Pin A_{ref} digunakan sebagai pin tegangan referensi dari luar untuk mengubah range ADC. Pin reset, pin ini digunakan untuk mereset board Arduino Nano, yaitu dengan menghubungkan pin ini ke ground selama beberapa milidetik. Board Arduino Nano selain dapat direset melalui pin reset, juga dapat direset dengan menggunakan tombol reset yang terpasang pada board Arduino Nano.[4]



Gambar 2.1 Arduino Nano [4]

2.3 Sensor MQ2 (Gas)



Gambar 2.2 Sensor MQ-2 [5]

Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane , alcohol, Hydrogen, smoke. Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain.

Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran : 200 - 5000ppm untuk LPG, propane 300 - 5000ppm untuk butane 5000 - 20000ppm untuk methane 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
4. Keluaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V. Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (*Heater*)

internal dan V_c merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

1. Pin 1 merupakan heater internal yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber (V_c) dimana $V_c < 24$ VDC.
3. Pin 3 (V_H) digunakan untuk tegangan pada pemanas (heater internal) dimana $V_H = 5$ VDC.
4. Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog.[5]

2.4 Sensor MQ-135 (Air Quality)



Gambar 2.3 Sensor MQ135 [6]

MQ-135 Air Quality Sensor adalah sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia (NH_3), natrium-(di)oksida (NO_x), alkohol / ethanol (C_2H_5OH), benzena (C_6H_6), karbondioksida (CO_2), gas (H_2S) dan asap / gas-gas lainnya di udara. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya. Pin keluaran ini bisa disambungkan dengan pin 6 ADC (analog-to-digital converter) di mikrokontroler / pin analog input Arduino dengan menambahkan satu buah resistor saja (berfungsi sebagai pembagi tegangan / voltage divider).

Sensor Gas MQ-135, Spesifikasi Sensor MQ-135 :

1. Sumber catu daya menggunakan tegangan 5 Volt.
2. Menggunakan ADC dengan resolusi 10 bit.
3. Tersedia 1 jalur output kendali ON/OFF.
4. Pin Input/Output kompatibel dengan level tegangan TTL dan CMOS.
5. Dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C.

6. Signal instruksi indikator output.
7. Output Ganda sinyal (output analog, dan output tingkat TTL).
8. TTL output sinyal yang valid rendah; (output sinyal cahaya rendah, yang dapat diakses mikrokontroler IO port)
9. Analog Output dengan meningkatnya konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi, semakin tinggi tegangan
10. Memiliki umur panjang dan stabilitas handal; 11. karakteristik pemulihan respon cepat.[6]

2.5 LCD

Pada pembersih udara ini menggunakan lcd sebagai penampil kadar udara yang tercemar pada ruangan merokok. Lcd yang digunakan yaitu LCD 16 x 2. Untuk penggunaan LCD harus di inisialisasi terlebih dahulu menurut instruksi yang terdapat di LCD. Display difungsikan sebagai alamat yang dihubungkan dengan bus data, dan dengan bantuan software maka dapat ditampilkan karakter yang diinginkan pada display.

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 2.4 LCD 16x2 [7]

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan *back light*. [7]

2.6 Buzzer



Gambar 2.5 Buzzer [8]

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). [8]

2.7 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard tanpa harus memerlukan solder. Umumnya memang kabel jumpe sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin atau konektor yang digunakan untuk

menusuk disebut dengan *Male Connector*, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*.

1. Male to Male



Gambar 2.6 Jumper Male to Male [9]

Berbagai macam kabel jumper yang pertama adalah kabel jumper yang disebut dengan Male to Male. Kabel ini paling direkomendasikan untuk membuat project elektronika pada sebuah breadboard. Ketika anda membeli kabel jumper versi ini, maka nantinya anda akan mendapatkan total kabel sebanyak 65 buah. Sementara untuk warna dari kabel itu sendiri bervariasi, yakni ada yang berwarna hitam, kuning, putih, hijau, merah, dan lain sebagainya. Adapun untuk rata-rata panjang dari kabel Male to Male adalah seperti di bawah ini:

1. Untuk kabel 9,8 inch sepanjang 25 cm
2. Kabel Male to Male 7,7 inch, maka panjangnya 19,5 cm
3. Kabel 5,8 inch memiliki panjang 14,7 cm
4. Dan untuk kabel 4,6 inch memiliki panjang 11,7 cm

2. Female to Female



Gambar 2.7 Jumper Female to Female [9]

Berbagai jenis kabel jumper yang kedua adalah Female to Female. Kabel jumper yang satu ini sangat berguna untuk menghubungkan antar module yang memiliki header male yang nantinya akan berperan sebagai outputnya. Adapun panjang dari kabel Female to Female kurang lebih 20 cm dimana nantinya anda akan mendapatkan sebanyak kurang lebih 20 buah.

3. Male to Female



Gambar 2.8 Jumper Male to Female [9]

Untuk jenis kabel yang satu ini disebut dengan Male to Female yang memiliki fungsi sebagai penghubung elektronika pada breadboard. Jenis kabel ini memiliki dua header yang berbeda yang menjadikan jenis kabel jumper yang satu ini disebut dengan kabel jumper Male to Female.[9]

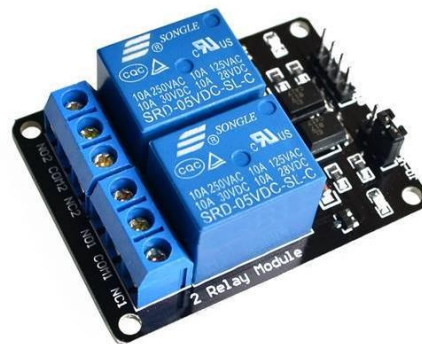
2.8 NodeMCU ESP2688

Modul WiFi ESP8266 adalah SOC mandiri yang dilengkapi tumpukan protokol TCP / IP terintegrasi yang dapat memberi akses mikrokontroler ke jaringan WiFi. ESP8266 mampu membongkar semua fungsi jaringan Wi-Fi dari prosesor aplikasi lain. Setiap modul ESP8266 dapat diprogram dengan seperangkat perintah AT, yang menghubungkannya dengan perangkat Arduino dan mendapatkan sebanyak mungkin kemampuan WiFi sebagai pilihan WiFi Shield. Modul ESP8266 adalah board yang sangat efektif dengan komunitas yang besar dan terus berkembang.[10]



Gambar 2.9 ESP2688 [10]

2.9 Modul Relay



Gambar 2.10 Modul Relay [11]

Modul relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik yang memungkinkan untuk menghidupkan atau mematikan sirkuit dengan menggunakan voltase atau arus yang jauh lebih tinggi daripada yang dapat ditangani oleh NodeMCU. Tidak ada hubungan antara rangkaian tegangan rendah yang dioperasikan oleh NodeMCU dan rangkaian daya tinggi. Relay melindungi setiap rangkaian dari satu sama lain. Setiap saluran dalam modul ini memiliki tiga koneksi bernama NC, COM, dan NO. Bagian NC dan NO relay digunakan untuk menghubungkan sumber listrik (kabel fasa) dengan terminal SPO. Jenis kontak yang digunakan di perangkat ini ialah Normally Closed (NC) sehingga pada kondisi arus normal sambungan sumber ke SPO tertutup. Sedangkan pada saat arus lebih, kontak akan otomatis diputuskan (open). Bagian belitan (coil) relay disambungkan ke pin pengendali NodeMCU melalui switch transistor. Rangkaian relay yang dipilih ialah modul relay 2 channel 5 V. [11]

2.10 Step down LM 2596



Gambar 2.11 Step down LM2596 [12]

Step down LM 2596 ini berfungsi untuk menurunkan power DC ke voltase lebih rendah. Alat tersebut dinamai step up DC dan step down DC. Fungsinya merubah voltase DC ke DC, bisa diatur untuk output lebih kecil atau lebih besar.

Kendala menurunkan voltase, untuk menurunkan tegangan DC dengan selisih tidak berbeda jauh bisa menggunakan komponen sederhana. Umumnya digunakan komponen elektronik seperti tahanan atau resistor. Tapi resistor hanya menurunkan tegangan voltase dengan input fix atau tetap. Misalnya menurunkan 5VDC ke 3VDC. Menggunakan potensio/resistor untuk menurunkan tegangan lebih mudah dan murah untuk dibuat, hanya saja dipengaruhi tegangan input DC ke output DC. Bila sumber input voltase DC turun, maka output dari tahanan ikut turun. Kecuali sumber DV input adalah tetap, seperti dari adaptor DC.

Ketika menggunakan alat ini, perlu diatur arus voltase yang keluar dari potensio di board, maka sirkuit tersebut akan memberikan output tetap. Walau nantinya input DC yang diberikan berbeda beda tegangan sesuai batas yang ditentukan. Berapa pun input yang dimasukkan, asalkan pada output DC sudah diukur maka output DC dari PCB akan mengeluarkan arus voltase DC yang sama.

Spesifikasi LM2596 :

- a) Input 4-35V DC
- b) Output 1.23V-30V DC
- c) Current Output 2A
- d) Efisiensi 92%
- e) Chip Gen LM2596 [12]

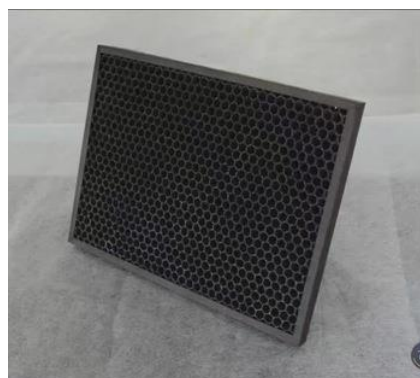
2.11 Adaptor



Gambar 2.12 Adaptor [13]

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah.^[1] Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti ;baterai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya. Perangkat elektronik Adaptor sangatlah mudah untuk dibuat karena banyak dari komponennya yang dijual di pasaran.[13]

2.12 Filter Karbon



Gambar 2.13 Filter Karbon [14]

Filter karbon adalah salah satu media yang digunakan untuk menjernihkan air, udara dan menghilangkan bau. Karbon aktif atau sering juga disebut sebagai arang aktif, adalah suatu jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat

besar. Hal ini bisa dicapai dengan mengaktifkan karbon atau arang tersebut. Hanya dengan satu gram dari karbon aktif, akan didapatkan suatu material yang memiliki luas permukaan kira-kira sebesar 500 m² (didapat dari pengukuran adsorpsi gas nitrogen). Biasanya pengaktifan hanya bertujuan untuk memperbesar luas permukaannya saja, namun beberapa usaha juga berkaitan dengan meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif itu sendiri.

Karbon aktif adalah karbon padat yang memiliki luas permukaan yang cukup tinggi berkisar antara 100 sampai dengan 2000 m²/g. Bahkan ada peneliti yang mengklaim luas permukaan karbon aktif yang dikembangkan memiliki luas permukaan melebihi 3000 m²/g. Bisa dibayangkan dalam setiap gram zat ini mengandung luas permukaan puluhan kali luasan lapangan sepak bola. Hal ini dikarenakan zat ini memiliki pori – pori yang sangat kompleks yang berkisar dari ukuran mikro dibawah 20 Å (Angstrom), ukuran meso antara 20 sampai 50 Angstrom dan ukuran makro yang melebihi 500 Å (pembagian ukuran pori berdasarkan IUPAC). Sehingga luas permukaan disini lebih dimaksudkan luas permukaan internal yang diakibatkan dari adanya pori – pori yang berukuran sangat kecil.[14]

2.13 *Exhaust Fan*



Gambar 2.14 *Exhaust Fan* [15]

Exhaust fan berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu *exhaust fan* juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan

pada ruang. Supaya sehat setiap ruang butuh sirkulasi udara berbeda sesuai dengan fungsinya. Misalnya, ruang tidur butuh pergantian udara 2 – 4 kali per jam, kamar mandi 6 – 10 kali, dan dapur 10 – 15 kali. Untuk ruangan ber-AC, *exhaust fan* adalah pasangan yang saling melengkapi. Yang satu menyejukkan, yang lain mengurangi kelembaban ruangan.

Exhaust fan dipasang pada ruangan yang sirkulasi udara alaminya dianggap kurang memadai. Jadi, pemasangan merupakan upaya mekanik untuk mengoptimalkan pergantian udara di ruangan. Jenis-jenis *Exhaust Fan* yaitu :

1. Wall / Window Mount Exhaust Fan

bagian belakang dinding harus area terbuka untuk pembuangan udara seperti halaman. Begitu pula untuk tipe yang dipasang di jendela kaca (ketebalan 3 – 7 mm). Bila dipasang di antara ruang dalam satu ruangan besar, pastikan ada akses keluar masuk udara pada ruangan besar itu.

2. Ceiling Mount Exhaust Fan

berfungsi melepas udara dari ruangan. Pada tipe ini ada jenis ventilating fan yang dilengkapi pipa penyalur udara ke luar. Maspion misalnya, untuk tipe itu melansir produk baru yang dilengkapi lampu (*fitting lamp*).

Kemudian ada *exhaust fan* model baling-baling (*propeler fan*) untuk hunian, ada juga yang *sirocco fan* (*sentrifugal* seperti cara kerja baling-baling AC) untuk bangunan komersil dan industri. Hampir semua produsen melengkapi produknya dengan kisi-kisi (*louver*) untuk melindungi baling/kipas, dan *oil cup* untuk menangkap minyak yang ikut tersedot dan menempel di bodi kipas. Konsumsi listrik *exhaust fan* untuk rumah tinggal antara 15 – 45 watt.[15]

2.14 Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget

yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things.[11]



Gambar 2.15 Logo *Blynk App* [11]

2.15 Android

Menurut Teguh Arifianto (2011 : 1), android merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux. Menurut Hermawan (2011 : 1), Android merupakan OS (Operating System) Mobile yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti Windows Mobile, i-Phone OS, Symbian, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga. Oleh karena itu, adanya keterbatasan dari aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan data asli ponsel, berkomunikasi antar proses serta keterbatasan distribusi aplikasi pihak ketiga untuk platform mereka.

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak 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.



Android memungkinkan penggunanya untuk memasang aplikasi pihak ketiga, baik yang diperoleh dari toko aplikasi seperti Google Play, Amazon Appstore, ataupun dengan mengunduh dan memasang berkas APK dari situs pihak ketiga. Di Google Play, pengguna bisa menjelajah, mengunduh, dan memperbarui aplikasi yang diterbitkan oleh Google dan pengembang pihak ketiga, sesuai dengan persyaratan kompatibilitas Google. Google Play akan menyaring daftar aplikasi yang tersedia berdasarkan kompatibilitasnya dengan perangkat pengguna, dan pengembang dapat membatasi aplikasi ciptaan mereka bagi operator atau negara tertentu untuk alasan bisnis. Pembelian aplikasi yang tidak sesuai dengan keinginan pengguna dapat dikembalikan dalam waktu 15 menit setelah pengunduhan. Beberapa operator seluler juga menawarkan tagihan langsung untuk pembelian aplikasi di Google Play dengan cara menambahkan harga pembelian aplikasi pada tagihan bulanan pengguna. Pada bulan September 2012, ada lebih dari 675.000 aplikasi yang tersedia untuk Android, dan perkiraan jumlah aplikasi yang diunduh dari Play Store adalah 25 miliar.



Ponsel pertama yang muncul dengan menggunakan OS Android sebagai basis penggerak softwarena adalah HTC Dream atau T – Mobile G1 yang menggunakan OS Android 1.0. Setelah resmi menjadi anak perusahaan google.inc, Android dikembangkan dengan penamaan yang di urutkan secara alfabet berdasarkan nama – nama dessert(makanan pencuci mulut). Penamaan model ini di mulai dengan OS Android Cupcake.[16]

Tabel berikut menunjukkan versi pengembangan sistem operasi android dan perbandingan fitur-fitur sebaga bersi android:


Tabel 2.2 Perkembangan Sistem Operasi Android dari Waktu ke Waktu [17]



Versi	Gambar	Fitur-fitur
Android versi 1.0 Astro (Alpha)		<p>Google membeli sebuah perusahaan bernama Android Pada bulan Juli 2005. Android versi ini belum menggunakan nama dessert untuk penamaannya. OS Android ini pertama kali muncul bersama dengan perangkat HTC Dream atau T – Mobile G1 pada tahun 2008. Peluncuran perangkat ini sangat sukses di amerika</p> <p>Versi Android ini sangat di apresiasi penggunaanya karena hadir dengan navigasi penuh, apple pada saat itu sangat terbatas dalam penggunaan navigasi. OS Android 1.0 ini membawa kemampuan : papan tombol QWERTY, navigasi dilayar depan memiliki tombol home, dan tombol kamera.Karena versi pertama ini masih berupa produk uji coba dan masih akan dilakukan pengembangan lagi agar menjadi lebih baik dalam kinerja dan juga tampilan. Sistem operasi Android pertama ini diresmikan pada 5 November 2007 dan diresmikan kembali secara komersial pada 23 September 2008.</p>
Android versi 1.1 Bender (Beta)		<p>Android, versi 1.1, dirilis pada 9 Maret 2009. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian</p>

		suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.
Android versi 1.5 Cupcake	 The image shows the Android Cupcake logo, which is a green cupcake with a white frosting swirl on top and a small green Android robot head on the frosting.	Android 1.5 adalah pertama kali yang mengukung penamaan menggunakan dessert, OS Android 1.5 ini dinamakan dengan Cupcake. Android Cupcake di rilis pada 30 April 2009, masih oleh Google Inc. Adroid ini dilengkapi software development kit dengan berbagai pembaharuan termasuk penambahan beberapa fitur antara lain yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube, upload gambar ke Picasa langsung dari telepon, serta mendapat dukungan Bluetooth A2DP, juga kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.
Android versi 1.6 Donut	 The image shows the Android Donut logo, which is a green donut with white frosting and colorful sprinkles.	Android ini dirilis pada 15 September 2009. Versi ini memperbaiki kesalahan reboot dalam OS sebelumnya serta perubahan fitur foto dan video (yaitu antarmuka kamera) serta integrasi pencarian yang lebih baik. OS 1.6 juga menambahkan dukungan untuk digunakan pada ukuran layar yang lebih besar. OS 1.6 merupakan versi pertama yang menawarkan fitur navigasi Google

		<p>turn-by-turn.</p> <p>Selain itu Android Donut juga memiliki fitur-fitur tambahan seperti galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech. Android Donut juga dilengkapi baterai indikator, dan kontrol applet VPN.</p>
<p>Android versi 2.0/2.1 Eclair</p>		<p>Dirilis pada 26 Oktober 2009. Perubahan yang ada antara lain adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1. Android Eclair merupakan Adroid pertama yang mulai dipakai oleh banyak smartphone, fitur utama Eclair yaitu perubahan total struktur dan tampilan user interface.</p>
<p>Android versi 2.2 Froyo (Frozen Yoghurt)</p>		<p>Android Froyo dirilis pada 20 mei 2010. Adroid versi ini memiliki kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali dari versi-versi sebelumnya. Selain itu ada penambahan fitur-fitur baru seperti dukungan Adobe Flash 10.1, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat</p>


		kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card.
Android versi 2.3 Gingerbread		Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste untuk memilih (select) lalu melakukan Copy, Cut atau Paste di Gingerbread menjadi semakin baik., layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near-Field Communication (NFC) ini memungkinkan produsen gadget untuk membuat perangkat yang bisa digunakan untuk transaksi nirkabel alias dompet elektronik, dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu seperti kamera depan.
Android versi 3.0/3.1 Honeycomb		Android ini dirilis pada 10 Mei 2011. Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga

		<p>mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Layar muka Honeycomb juga memakai papan menu yang selalu nampak di bagian bawah layar. Papan ini berisi notifikasi, status sistem, dan navigasi di layar selain tampilan jam, mode redup, dan lain-lain. Sementara itu tampilan papan aksi di bagian atas akan tergantung pada aplikasinya.</p>
<p>Android versi 4.0 Ice Cream Sandwich (ICS)</p>		<p>Android Ice Cream Sandwich diumumkan secara resmi pada 16 Desember 2011 di ajang Google I/O Developer Conference (San Francisco), pihak Google mengklaim Android Ice Cream Sandwich akan dapat digunakan baik di smartphone ataupun tablet. Android Ice Cream Sandwich membawa fitur Honeycomb untuk smartphone serta ada penambahan fitur baru seperti membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus.</p>

<p>Android versi 4.1/4.2/4.3 Jelly Bean</p>		<p>Android Jelly Bean juga diluncurkan pada acara Google I/O 9 Juli 2012. Android versi ini membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru, diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Pada android versi 4.2 diklaim lebih pintar dan inovatif dibandingkan dengan versi sebelumnya. Fitur yang diperbarui dalam sistem operasi ini antara lain Notifikasi, Google assistant, Google now, Full Chrome browser yang menjelajah internet menggunakan Google chrome seperti pada PC. Dan pada versi 4.3 terdapat teknologi smart bluetooth aktif tanpa menguras baterai dan kecepatan kinerja yang luar biasa serta grafis yang lebih halus.</p>
<p>Android Versi 4.4 Kitkat</p>		<p>Android ini dirilis pada 31 Oktober 2013. Fitur-fitur baru yang terdapat pada versi antara lain fitur SMS yang terintegrasi langsung ke dalam Aplikasi Google Hangouts. Terdapat fasilitas Cloud Printing, dimana pengguna dapat terhubung ke printer secara nirkabel. Dapat mendengarkan perintah suara dengan Google Now tanpa menguras baterai. Navigasi dan status baru yang mengalami pembaharuan. Interface yang</p>

		<p>sangat halus. Dan bisa mengakses aplikasi kamera dari layar yang terkunci.</p>
<p>Android Versi 5.0 Lollipop</p>		<p>Android ini dirilis pada 15 Oktober 2014. Salah satu perubahan yang paling menonjol dalam rilis Lollipop adalah user interface yang didesain ulang dan dibangun dengan yang dalam bahasa desain disebut sebagai "material design". Perubahan lain termasuk perbaikan pemberitahuan, yang dapat diakses dari lockscreen dan ditampilkan pada banner di bagian atas screen.</p>
<p>Android Versi 6.0 Marshmallow</p>		<p>Android ini dirilis pada 19 Agustus 2015. Android Marshmallow memberikan dukungan asli untuk pengenalan sidik jari, memungkinkan penggunaan sidik jari untuk membuka perangkat dan autentikasi Play Store dan pembelian Android Pay; API standar juga tersedia untuk melaksanakan autentikasi berbasis sidik jari dalam aplikasi lain. Android Marshmallow mendukung USB Type-C, termasuk kemampuan untuk menginstruksikan perangkat untuk mengisi daya perangkat lain melalui USB. Marshmallow juga memperkenalkan "pranala yang diverifikasi" yang dapat dikonfigurasi untuk membuka langsung dalam aplikasi tertentu mereka tanpa petunjuk pengguna</p>

		lanjut
Android Versi 7.0 Nougat		Android ini dirilis pada 22 Agustus 2016. Pambaruan paling mendasar pada versi Nougat adalah kehadiran Google Assistant yang menggantikan Google Now. Terdapat juga fitur akses screenshot yang lebih mudah yaitu dengan menarik 3 jari pada layar android.
Android Versi 0.8 Oreo		Android ini dirilis pada 21 Agustus 2017. Android 8.0 Oreo adalah versi kedelapan dari sistem operasi Android mobile. Ini pertama kali dirilis sebagai preview pengembang ala kualitas pada tanggal 21 Maret 2017. Pratinjau pengembang kedua dirilis pada 17 Mei 2017, dan ini dianggap sebagai kualitas beta dan preview pengembang ketiga dirilis pada tanggal 18 Juni 2017 dan menyelesaikan API. Pada 24 Juli 2017, pratinjau pengembang keempat dirilis yang mencakup perilaku sistem akhir dan perbaikan bug dan pengoptimalan terbaru ini dirilis ke publik pada tanggal 21 Agustus 2017. Google meluncurkan sebuah patung pembaruan bertema pencuci mulut di 14th Street Park di Manhattan, dekat dengan pabrik Nabisco asli yang menciptakan Oreo pertama.

<p>Android Versi 0.9 Pie</p>		<p>Android Pie, dengan kode nama sebagai "Android P," pertama kali diumumkan oleh Google pada 7 Maret 2018 dan versi pengembangan pertama dirilis pada hari yang sama. Versi pengembangan yang kedua, dianggap kualitas beta, dirilis pada 8 Mei 2018. Versi Pengembangan yang ketiga, disebut Beta 2, dirilis pada 6 Juni 2018. Versi Pengembangan yang keempat, disebut Beta 3, dirilis pada 2 Juli 2018.</p> <p>Final beta Android P dirilis pada 25 Juli 2018. Android "P" secara resmi dirilis ke publik pada 6 Agustus 2018 dengan nama "Android 9 Pie" dan pada awalnya tersedia untuk perangkat Google Pixel dan Essential Phone. Sony Xperia XZ3 adalah perangkat pertama dengan Android Pie yang sudah diinstal sebelumnya.</p>
----------------------------------	---	---