

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sebuah microcontroler yang memiliki banyak fungsi yang dapat diaplikasikan dalam bentuk hardware yang dapat mempermudah sebuah aktivitas kerja. Dalam hal ini kapal selam sederhana berbasis mikrokontroler yang dapat digunakan untuk pengecekan kedalaman sebuah sungai dan juga pengambilan sampel data air sungai untuk pengujian di lab. Sebuah kapal selam atau sebuah kapal laut bisa mengapung karena berat air yang dipindahkannya sama dengan berat kapal itu sendiri. Pemindahan air ini menciptakan sebuah gaya ke atas yang disebut gaya apung atau buoyancy force dan bekerja berlawanan dengan gaya gravitasi, yang akan menarik kapal ke bawah.

2.1 Kapal

Berabad-abad kapal digunakan oleh manusia untuk mengarungi sungai atau lautan yang diawali oleh penemuan perahu. Biasanya manusia pada masa lampau menggunakan kano, rakit ataupun perahu, semakin besar kebutuhan akan daya muat maka dibuatlah perahu atau rakit yang berukuran lebih besar yang dinamakan kapal. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan kapal pada masa lampau menggunakan kayu, bambu atau pun batang-batang papyrus seperti yang digunakan bangsa mesir kuno kemudian digunakan bahan-bahan logam seperti besi/baja karena kebutuhan manusia akan kapal yang kuat.

Untuk penggerakannya manusia pada awalnya menggunakan dayung kemudian angin dengan bantuan layar, mesin uap setelah muncul revolusi Industri dan mesin diesel serta nuklir. Beberapa penelitian memunculkan kapal bermesin yang berjalan mengambang di atas air seperti Hovercraft dan Eakroplane. Serta kapal yang digunakan di dasar lautan yakni kapal selam. Untuk menentukan

arah, pada masa lalu kapal berlayar tidak jauh dari benua atau daratan. Namun sesuai dengan perkembangan akhirnya para awak kapal menggunakan bintang sebagai alat bantu navigasi dengan alat bantu berupa kompas dan astrolabe serta peta. Ditemukannya jam pasir oleh orang-orang Arab juga ikut membantu navigasi ditambah dengan penemuan jam oleh John Harrison pada abad ke-17. Penemuan telegraf oleh S.F.B Morse dan radio oleh C. Marconi, terlebih lebih penggunaan radar dan sonar yang ditemukan pada abad ke 20 membuat peranan navigator agak tergeser.

Sebagai pemantauan kedalaman air yang dilalui, si kapal dilengkapi dengan sensor sonar. Teknologi sonar didasarkan pada gelombang suara (Ultrasonik). Sistem ini menggunakan sonar untuk mencari dan menentukan kedalaman langsung di bawah transduser hingga cakupan 45 derajat. transduser mengirim sinyal gelombang suara dan menentukan jarak dengan mengukur waktu antara transmisi gelombang suara dan ketika gelombang suara terpantul obyek. Ia kemudian menggunakan sinyal tercermin untuk menafsirkan lokasi, ukuran, dan komposisi objek

2.2 Arduino



Gambar 2.1 Arduino Mega

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk membypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

Semuanya berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di institute Ivrea, Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduin of Ivrea. Lalu diganti nama menjadi Arduino yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani.

Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Dan perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi. Visi awalnya aja udah mulia kan.

Saat ini tim pengembangnya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu:

1. Harga terjangkau
2. Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Max, dan sebagainya.
3. Sederhana, dengan bahasa pemrograman yang mudah bisa dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
4. Open Source, hardware maupun software.

Sifat Arduino yang Open Source, membuat Arduino berkembang sangat cepat. Dan banyak lahir perangkat-perangkat sejenis Arduino. Seperti DFRduino atau Freeduino, dan kalau yang lokal ada namanya CipaDuino yang dibuat oleh SKIR70, terus ada MurmerDuino yang dibuat oleh Robot Unyil, ada lagi AViShaDuino yang salah satu pembuatnya adalah Admin Kelas Robot.

Jenis Arduino Uno adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

Arduino Mega mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno

2.3 Motor DC



Gambar 2.2 Motor DC

Motor adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu.

Motor listrik yang umum digunakan di dunia Industri adalah motor listrik *asinkron*, dengan dua standar global yakni IEC dan NEMA. Motor *asinkron* IEC berbasis *metrik* (milimeter), sedangkan motor listrik NEMA berbasis *imperial* (inch), dalam aplikasi ada satuan daya dalam *horsepower* (hp) maupun *kiloWatt* (kW).

Motor listrik IEC dibagi menjadi beberapa kelas sesuai dengan efisiensi yang dimilikinya, sebagai standar di EU, pembagian kelas ini menjadi EFF1, EFF2 dan EFF3. EFF1 adalah motor listrik yang paling efisien, paling sedikit memboroskan tenaga, sedangkan EFF3 sudah tidak boleh dipergunakan dalam lingkungan EU, sebab memboroskan bahan bakar di pembangkit listrik dan secara otomatis akan menimbulkan buangan karbon yang terbanyak, sehingga lebih mencemari lingkungan.

Standar IEC yang berlaku adalah IEC 34-1, ini adalah sebuah standar yang mengatur *rotating equipment* bertenaga listrik. Ada banyak pabrik elektrik motor,

tetapi hanya sebagian saja yang benar-benar mengikuti arahan IEC 34-1 dan juga mengikuti arahan level efisiensi dari EU.

Banyak produsen elektrik motor yang tidak mengikuti standar IEC dan EU supaya produknya menjadi murah dan lebih banyak terjual, banyak negara berkembang menjadi pasar untuk produk ini, yang dalam jangka panjang memboroskan keuangan pemakai, sebab tagihan listrik yang semakin tinggi setiap tahunnya.

Lembaga yang mengatur dan menjamin level efisiensi ini adalah CEMEP, sebuah konsorsium di Eropa yang didirikan oleh pabrik-pabrik elektrik motor yang ternama, dengan tujuan untuk menyelamatkan lingkungan dengan mengurangi pencemaran karbon secara global, karena banyak daya diborosan dalam pemakaian beban listrik.

Sebagai contoh, dalam sebuah industri rata-rata konsumsi listrik untuk motor listrik adalah sekitar 65-70% dari total biaya listrik, jadi memakai elektrik motor yang efisien akan mengurangi biaya *overhead* produksi, sehingga menaikkan daya saing produk, apalagi dengan kenaikan tarif listrik setiap tahun, maka pemakaian motor listrik EFF1 sudah waktunya menjadi keharusan.

Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa : kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.

Motor DC jenis ini mempunyai ciri kumparan penguat medan diseri terhadap Kumparan armatur. Kelebihan dari Motor DC jenis ini yaitu daya output yang dihasilkan besar. Sedangkan kelemahannya yaitu arus beban yang diminta sangatlah besar, sesuai dengan beban yang dipikulnya, jika tegangan inputnya tidak stabil maka flux magnet yang dihasilkan oleh kumparan seri tidak stabil pula, sehingga daya output yang dihasilkan tidak stabil.

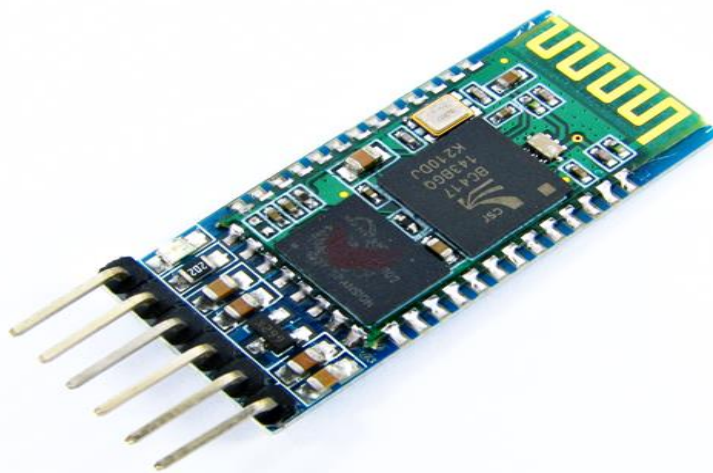
Dalam motor DC seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan Dinamo. Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus dinamo.

Berikut tentang kecepatan Motor seri:

1. Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM
2. Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

Motor-motor seri cocok untuk penggunaan yang memerlukan torque penyalan awal yang tinggi, seperti derek dan alat pengangkat hoist.

2.4 Modul Bluetooth



Gambar 2.3 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth Module HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth.

Tegangan input antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat unpaired sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang.

SPESIFIKASI

- **Bluetooth protocol:** Bluetooth Specification v2.0+EDR
- **Frequency:** 2.4GHz ISM band
- **Modulation:** GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)
- **Emission power:** 4dBm, Class 2
- **Sensitivity:** -84dBm at 0.1% BER
- **Speed: Asynchronous:** 2.1Mbps(Max) / 160 kbps, Synchronous: 1Mbps/1Mbps
- **Security:** Authentication and encryption
- **Profiles:** Bluetooth serial port
- **Power supply:** +3.3VDC 50mA
- **Working temperature:** -20 ~ +75 Centigrade
- **Dimension:** 3.57cm x 1.52cm

2.5 Servo



Gambar 2.4 Servo

Motor servo diproduksi secara massal atau aktuator lainnya digunakan untuk kontrol radio dan robotika skala kecil, Pengoperasiannya di perintahkan melalui Remote Control.

Servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up

atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya.

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

2.6 Ultrasonic Ranging Modul / SONAR



Gambar 2.5 Sonar

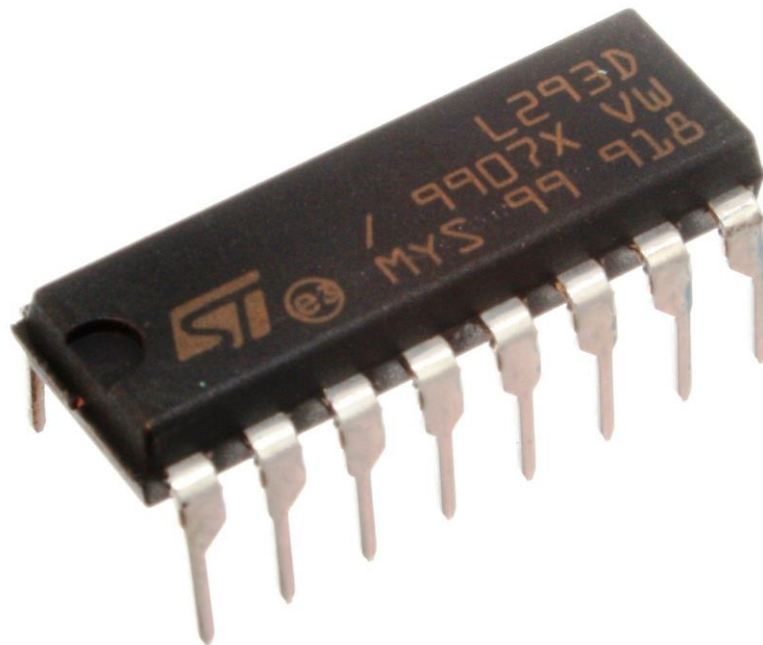
Sonar merupakan sistem yang menggunakan gelombang suara bawah air yang dipancarkan dan dipantulkan untuk mendeteksi dan menetapkan lokasi objek di bawah laut atau untuk mengukur jarak bawah laut. Sejauh ini sonar telah luas digunakan untuk mendeteksi kapal selam dan ranjau, mendeteksi kedalaman, penangkapan ikan komersial, keselamatan penyelaman, dan komunikasi di laut.

Cara kerja perlengkapan sonar adalah dengan mengirim gelombang suara bawah permukaan dan kemudian menunggu untuk gelombang pantulan (*echo*). Data suara dipancar ulang ke operator melalui pengeras suara atau ditayangkan pada monitor.

Munculnya sonar tak bisa dilepas dari rintisan tokoh seperti Daniel Colloden yang pada tahun 1822 menggunakan lonceng bawah air untuk menghitung kecepatan suara di bawah air di Danau Geneva, Swiss. Ini kemudian diikuti oleh Lewis Nixon, yang pada tahun 1906 menemukan alat pendengar bertipe sonar pertama untuk mendeteksi puncak gunung es. Minat terhadap sonar makin tinggi pada era Perang Dunia I, yaitu ketika ada kebutuhan untuk bisa mendeteksi kapal selam.

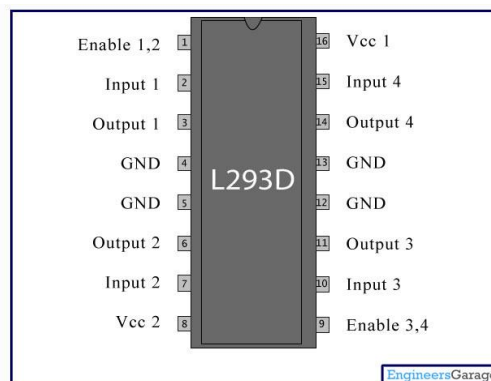
Dalam perkembangan selanjutnya ada nama Paul Langevin yang tahun 1915 menemukan alat sonar pertama untuk mendeteksi kapal selam dengan menggunakan sifat-sifat piezoelektrik kuartz. Meski tak sempat terlibat lebih jauh dalam upaya perang, karya Langevin berpengaruh besar dalam desain sonar.

2.7 L293D



Gambar 2.6 L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC. Konstruksi pin driver motor DC IC L293D adalah sebagai berikut.



Gambar 2.7 Kontruksi pin L293D

Fungsi Pin Driver Motor DC IC L293D Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengizinkan driver menerima perintah untuk menggerakkan motor DC. Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input tegangan sumber driver motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol dirver dan VCC2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan. Pin GND (Ground) adalah jalu yang harus dihubungkan ke ground, pin GND ini ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuah pendingin kecil.

2.8 Android



Gambar 2.8 Android

Aplikasi Android berjalan di *sandbox*, sebuah area terisolasi yang tidak memiliki akses pada sistem, kecuali izin akses yang secara eksplisit diberikan oleh pengguna ketika memasang aplikasi. Sebelum memasang aplikasi, Play Store akan menampilkan semua izin yang diperlukan, misalnya: sebuah permainan perlu mengaktifkan getaran atau menyimpan data pada Kartu SD, tapi tidak perlu izin untuk membaca SMS atau mengakses buku telepon. Setelah meninjau izin tersebut, pengguna dapat memilih untuk menerima atau menolaknya, dan bisa memasang aplikasi hanya jika mereka menerimanya.

Sistem *sandbox* dan perizinan pada Android bisa mengurangi dampak kerentanan terhadap bug pada aplikasi, namun ketidaktahuan pengembang dan terbatasnya dokumentasi telah menghasilkan aplikasi yang secara rutin meminta izin yang tidak perlu, sehingga mengurangi efektivitasnya. Beberapa perusahaan keamanan perangkat lunak seperti Avast, Lookout Mobile Security, AVG Technologies, dan McAfee, telah merilis perangkat lunak antivirus ciptaan mereka

untuk perangkat Android. Perangkat lunak ini sebenarnya tidak bekerja secara efektif karena *sandbox* juga bekerja pada aplikasi tersebut, sehingga membatasi kemampuannya untuk memindai sistem secara lebih mendalam.

Hasil penelitian perusahaan keamanan Trend Micro menunjukkan bahwa penyalahgunaan layanan premium adalah tipe perangkat perusak(*malware*) paling umum yang menyerang Android; pesan teks akan dikirim dari ponsel yang telah terinfeksi ke nomor telepon premium tanpa persetujuan atau sepengetahuan pengguna. Perangkat perusak lainnya akan menampilkan iklan yang tidak diinginkan pada perangkat, atau mengirim informasi pribadi pada pihak ketiga yang tak berwenang. Ancaman keamanan pada Android dilaporkan tumbuh secara bertahap, namun teknisi di Google menyatakan bahwa perangkat perusak dan ancaman virus pada Android hanya dibesar-besarkan oleh perusahaan antivirus untuk alasan komersial, dan menuduh industri antivirus memanfaatkan situasi tersebut untuk menjual produknya kepada pengguna. Google menegaskan bahwa keberadaan perangkat perusak berbahaya pada Android sebenarnya sangat jarang, dan survei yang dilakukan oleh F-Secure menunjukkan bahwa hanya 0,5% dari perangkat perusak Android yang berasal dari Google Play.

Google baru-baru ini menggunakan pemindai perangkat perusak Google Bouncer untuk mengawasi dan memindai aplikasi di Google Play. Tindakan ini bertujuan untuk menandai aplikasi yang mencurigakan dan memperingatkan pengguna atas potensi masalah pada aplikasi sebelum mereka mengunduhnya. Android versi 4.2 *Jelly Bean* dirilis pada tahun 2012 dengan fitur keamanan yang ditingkatkan, termasuk pemindai perangkat perusak yang disertakan dalam sistem; pemindai ini tidak hanya memeriksa aplikasi yang dipasang dari Google Play, namun juga bisa memindai aplikasi yang diunduh dari situs-situs pihak ketiga. Sistem akan memberikan peringatan yang memberitahukan pengguna ketika aplikasi mencoba mengirim pesan teks premium, dan memblokir pesan tersebut, kecuali jika pengguna mengizinkannya.

Telepon pintar Android memiliki kemampuan untuk melaporkan lokasi titik akses Wi-Fi, terutama jika pengguna sedang bepergian, untuk menciptakan basis data yang berisi lokasi fisik dari ratusan juta titik akses tersebut. Basis data ini membentuk peta elektronik yang bisa memosisikan lokasi telepon pintar. Hal ini

memungkinkan pengguna untuk menjalankan aplikasi seperti Foursquare, Google Latitude, Facebook Places, dan untuk mengirimkan iklan berbasis lokasi. Beberapa perangkat lunak pemantau pihak ketiga juga bisa mendeteksi saat informasi pribadi dikirim dari aplikasi ke server jarak jauh. Sifat sumber terbuka Android memungkinkan perusahaan keamanan untuk menyesuaikan perangkat dengan penggunaan yang sangat aman. Misalnya, Samsung bekerja sama dengan General Dynamics melalui proyek "Knox" Open Kernel Labs.

Pada September 2013, terungkap bahwa badan intelijen Amerika Serikat dan Britania; NSA dan Government Communications Headquarters (GCHQ), memiliki akses terhadap data pengguna pada perangkat iPhone, Blackberry, dan Android. Mereka bisa membaca hampir keseluruhan informasi pada telepon pintar, termasuk SMS, lokasi, surel, dan catatan.

Android Lollipop adalah versi stabil terbaru dari sistem operasi Android yang dikembangkan oleh Google, yang pada saat ini mencakup versi antara 5.0 dan 5.1. Diresmikan pada 25 Juni 2014 saat Google I / O, dan tersedia secara resmi melalui *over-the-air* (OTA) update pada tanggal 12 November 2014, untuk memilih perangkat yang menjalankan distribusi Android dilayani oleh Google (seperti perangkat Nexus dan Google Play edition). Kode sumbernya dibuat tersedia pada 3 November 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. Google juga membuat perubahan internal untuk platform, dengan Android Runtime (ART) secara resmi menggantikan Dalvik untuk meningkatkan kinerja aplikasi, dan dengan perubahan yang ditujukan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan penggunaan baterai, yang dikenal secara internal sebagai Project Volta.

Android 5.0 pertama kali diperkenalkan di bawah codename "Android L" pada 25 Juni 2014 selama presentasi keynote pada konferensi pengembang Google I / O. Di samping Lollipop, presentasi difokuskan pada sejumlah platform Android yang berorientasi dan teknologi baru, termasuk Android TV, pada platform Android

Auto, dpt dipakai pada platform komputasi Android Wear, dan platform pelacakan kesehatan Google Fit.

Bagian dari presentasi didedikasikan untuk bahasa desain cross-platform baru yang disebut sebagai "material design". Memperluas pada "kartu" motif pertama kali terlihat di Google Now, adalah desain dengan peningkatan penggunaan layout berbasis grid, animasi dan transisi responsif, padding, dan efek kedalaman seperti pencahayaan dan bayangan.