

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam Lembaga Pendidikan presensi menjadi sesuatu hal yang amat penting untuk bisa mencatat daftar hadir dari setiap mahasiswa yang nantinya hasil catatan kehadiran mahasiswa bisa dijadikan sebagai informasi oleh Lembaga Pendidikan (Universitas, Sekolah, dll) dalam bentuk daftar presensi siswa.

Pengembangan sistem presensi berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pendidikan telah banyak berkembang. Penelitian ini berpegang pada beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang digunakan adalah sebagai berikut.

(Hutama, 2016) dalam skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Presensi Karyawan Berbasis Android dengan Metode *Extreme Programming* pada PT. Geschool Cerdas Mandiri” membuat sebuah aplikasi presensi karyawan di PT. Geschool Cerdas Mandiri untuk digitalisasi presensi karyawan. Aplikasi ini selain digunakan untuk presensi dapat juga digunakan untuk melakukan manajemen data jam kerja karyawan. Dalam pengembangannya digunakan metode *Extreme Programming* yang memiliki empat tahapan yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*. Aplikasi presensi dibangun berbasis android dengan database *SQLite* dan halaman administrator dibangun berbasis *web* dengan database *MySQL*.

(Muhammad, Samopa, & Wibowo, 2013) dalam jurnalnya yang berjudul “Pembuatan Aplikasi Presensi Perkuliahan Berbasis *Fingerprint*” membuat sebuah aplikasi presensi yang diterapkan di jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh November. Aplikasi yang diberi nama MONIKUL v.1 dapat melakukan monitoring absensi *fingerprint* untuk perkuliahan yang ada di jurusan Sistem Informasi. Selain itu aplikasi juga dapat melakukan pengelolaan jadwal belajar mengajar terkait absensi *fingerprint*. Aplikasi ini telah uji coba performa

menggunakan apache benchmark pada lingkungan uji coba. MONIKUL v.1 dapat menangani permintaan lebih dari 1000 *user* berbeda secara bersamaan.

(Hadi Rahcaya Putra & Tri S) dalam jurnalnya yang berjudul “Aplikasi Presensi Siswa Menggunakan Kode QR (*QR Code*) Berbasis Android di SMK Shifa Kalipare Malang” membuat aplikasi presensi dengan menggunakan kode QR yang ada pada kartu siswa. Aplikasi dibuat untuk dapat membaca kode QR yang ada pada kartu siswa dan bisa melaporkan rekap dari presensi siswa ke wali murid dengan cara SMS.

(Akbar, Setiawan, SKom., MMSI, & Saidah, SKom., MMSI.) dalam jurnal yang berjudul “Aplikasi Absensi Karyawan di Konsuil Bogor Menggunakan GPS” membuat aplikasi absensi dimana aplikasi akan bekerja melakukan absensi karyawan saat karyawan berada di area jangkauan aplikasi. Aplikasi ini menggunakan metode titik koordinat kartesius 3D untuk penentuan batas area. Selain itu aplikasi ini juga dilengkapi dengan Google Maps untuk identifikasi keberadaan atau posisi karyawan di luar kantor menuju kantor Konsuil. Dalam pengembangannya, aplikasi ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman PHP yang disisipkan diantara bahasa HTML karena akan dieksekusi deserver dan menggunakan MySQL sebagai database.

Berdasarkan keempat penelitian di atas, maka penulis berinisiatif membuat aplikasi presensi otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan teknologi terbaru yaitu *Bluetooth Low Energy (BLE)* yang ada pada Cubeacon. Target dari aplikasi ini yaitu mahasiswa jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Mahasiswa dapat menggunakan aplikasi ini untuk presensi praktikum yaitu dengan cara mengaktifkan bluetooth yang ada pada *smartphone* dan melakukan *check-in* atau presensi pada aplikasi yang telah dibuat.

2.2 Landasan Teori

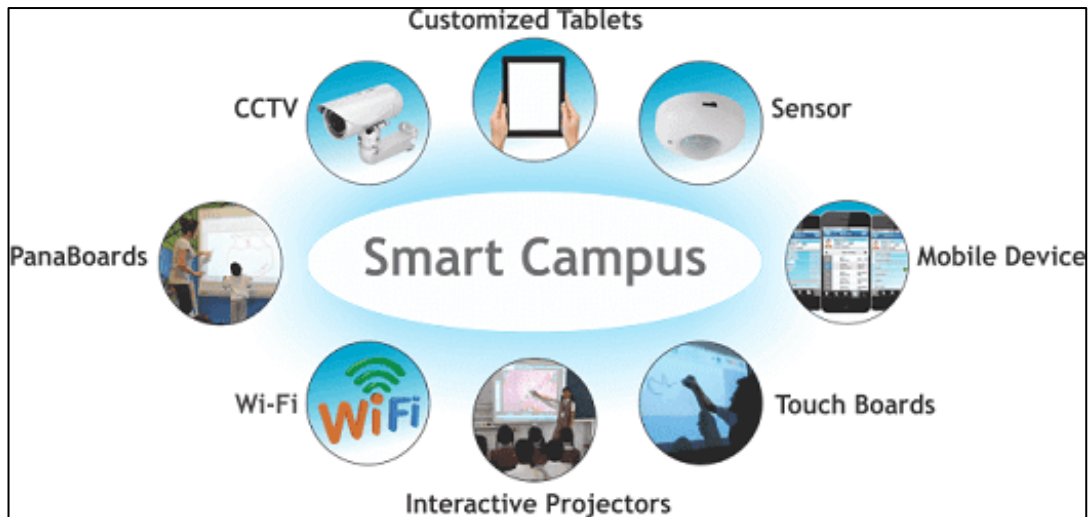
2.2.1 *Smart Campus*

(Yusiardi, 2015) Kampus Cerdas atau *Smart Campus* merupakan sebuah konsep yang menyatukan sistem pembelajaran dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi, yang menjadi salah satu pemeran penting didalam proses pencerdasan peserta didik. Smart Campus mempunyai berbagai fasilitas Teknologi Informasi yang cukup lengkap, seperti *e-learning*, *e-library*, *e-journal*, serta berbagai layanan informasi akademik dan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi lainnya.

(TELKOM SMART Campus, 2008) Smart Campus sebagai salah satu program pemanfaatan ICT (*Information Communication Technology*) di berbagai Kampus perguruan Tinggi. Penerapan ICT dalam dunia pendidikan menjadikan kampus sebagai entitas untuk sumber akses terhadap ilmu pengetahuan dan riset di seluruh penjuru dunia, mempermudah pertukaran informasi, kolaborasi riset, peningkatan layanan mahasiswa, *distance learning* serta antar komunitas diluar kampus. Penerapan ICT secara tepat akan meningkatkan pelayanan pada mahasiswa dan masyarakat sekaligus meningkatkan citra kampus sebagai *center of excellence*. *Smart Campus* merupakan layanan total solusi informasi dan komunikasi terintegrasi untuk kebutuhan komunikasi multimedia. Pengembangan *Smart Campus* mencakup penyediaan infrastruktur, penyediaan layanan dasar kampus, aplikasi dan konten, serta pengelolaan bisnis dan kustomer di lingkungan kampus.

(Yusiardi, 2015) Dampak positif yang terjadi dengan adanya *Smart Campus* adalah proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan mudah. Semua hal bisa dilakukan tanpa harus mengeluarkan banyak tenaga. Tidak ada yang menyangkal bahwa sistem pembelajaran seperti ini menjadikan mahasiswa dapat mengakses berbagai kegiatan perkuliahan, melihat nilai, ataupun materi

perkuliahan dengan hanya mengklik di layar laptop ataupun layer *handphone*. Semua hal bisa diakses dengan mudah. Indikator keberhasilan smart campus adalah apabila kebutuhan pemakai dan pelanggan dapat dipenuhi dengan memuaskan dan konsisten. Gambar 2.1 di bawah ini menunjukkan kosep dari *smart campus*.



Gambar 2.1 Konsep *Smart Campus*

2.2.2 *Internet of Things (IoT)*

(Burange & Misalkar, 2015) *Internet of Things (IOT)* merupakan struktur yang mana objek orang disediakan dengan identitas eksklusif serta kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tidak menggunakan dua arah antar manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer.

Internet of Things adalah perkembangan keilmuan yang amat menjanjikan untuk memaksimalkan kehidupan yang didasarkan oleh sensor cerdas serta peralatan pintar yang bekerjasama melalui internet (Keoh, Kumar, & Tschofenig, 2012). Perkembangan *Internet of Things*, dimana berbagai peralatan yang digunakan oleh kita dalam kehidupan kita sehari-hari bisa

dikendalikan dan dipantau menggunakan IoT. Kebanyakan proses itu dilakukan dengan bantuan sensor di IoT.

Awal mula dikenalnya internet pada tahun 1989, mulai tumbuh banyak hal kegiatan yang dilakukan melalui internet. Tahun 1990 John Romkey membuat 'perangkat' pemanggang roti yang dapat dihidupkan dan dimatikan melalui Internet.

WearCam dibuat tahun 1994 oleh Steve Mann. Tahun 1997 Paul Saffo memberi penjelasan pertama tentang sensor dan masa depan.

Tahun 1999 Kevin Ashton membuat *The Internet of Things*, direktur eksekutif Auto ID Centre, MIT. Mereka juga menemukan alat-alat berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) global dengan sistem identifikasi pada tahun yang sama. Penemuan ini disebut-sebut sebagai sebuah lompatan besar didalam *commercializing* IoT.

Tahun 2000 LG mengumumkan rencananya membuat kulkas pintar yang akan menentukan sendiri apakah bisa atau tidak makanan yang tersimpan di dalamnya diisi ulang sendiri.

Pada tahun 2003 RFID mulai ditempatkan pada tingkat yang besar-besaran di dunia militer AS di Program Savi mereka. Di tahun yang sama melihat raksasa ritel Walmart untuk menyebarkan RFID di semua toko-toko di seluruh dunia untuk lebih besar.

Pada tahun 2005 arus publikasi utama seperti The Guardian, Amerika ilmiah dan Boston Globe mengutip banyak artikel mengenai IoT. Tahun 2008 kelompok perusahaan meluncurkan *IPSO Alliance* untuk mempromosikan penggunaan dari *Internet Protocol* (IP) didalam jaringan dari "*Smart object*" serta untuk mengaktifkan *Internet of Things*.

Tahun 2008 FCC setuju dalam penggunaan “*white space spectrum*”. Akhirnya peluncuran IPv6 pada tahun 2011 memicu pertumbuhan besar di bidang *Internet of Things*, perkembangan ini didukung oleh perusahaan raksasa seperti Cisco, IBM, Ericson yang mengambil inisiatif banyak dari pendidikan dan komersial dengan IoT teknologi bisa hanya dijelaskan sebagai hubungan antara manusia dan komputer.



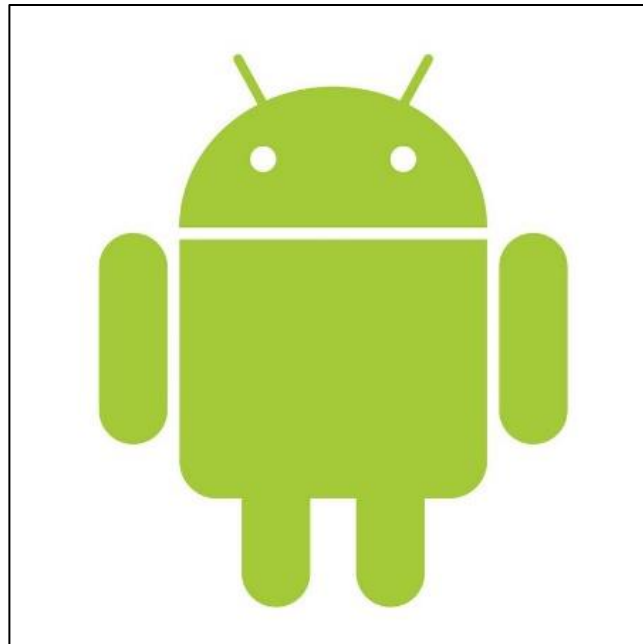
Gambar 2.2 Ilustrasi *Internet of Things*

Perkembangan dari *Internet of Things* adalah semua peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan IoT. Gambar 2.2 memnampilkan ilustrasi dari *Internet of Things*. Kebanyakan proses dilakukan oleh bantuan sensor di IoT. Sensor dikerahkan dimana-mana serta sensor ini mengubah data fisik mentah menjadi sebuah sinyal digital dan mengirim mereka ke pusat kontrol. Lewat cara ini pengguna dapat memonitor perubahan lingkungan jarak jauh disetiap bagian dari dunia lewat internet. Arsitektur sistem ini akan didasarkan pada konteks operasi dan proses dalam *real-time*. Di otomasi rumah setiap kontak saklar listrik akan terhubung

dengan ponsel pintar (atau kadang-kadang *remote*) sehingga hal itu dapat dioperasikan dari jarak jauh. Tapi skenario seperti itu memerlukan prosesor dan alat penyimpanan dipasang disetiap kontak saklar. Yang dibutuhkan hanya sensor untuk menangkap sinyal dan proses itu kebanyakan beralih menjadi *ON / OFF*. Jadi arsitektur sistem ini bervariasi tergantung pada konteks penerapannya (Cahyono).

2.2.3 Android

Android merupakan sistem operasi yang digunakan pada *smartphone* juga tablet PC yang memiliki fungsi sama seperti sistem operasi Symbian di Nokia, iOS di Apple dan BlackBerry OS. Yang membedakan dari adalah android tidak terikat dengan satu merek *handphone* saja, banyak vendor terkenal yang sudah memakai Android antara lain Samsung, Sony Ericsson, HTC, Nexus, Motorola, dan lain-lain.



Gambar 2.3 Logo Android

Gambar 2.3 menampilkan logo dari Android. Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., tahun 2005 diakuisisi Google. Android diciptakan dengan basis kernel Linux yang sudah dimodifikasi serta untuk setiap *release*-nya diberikan kode nama berdasarkan nama hidangan makanan.

Keunggulan utama Android yaitu gratis dan *open source* yang membuat *smartphone* Android dijual lebih murah dibanding dengan Blackberry atau iPhone walaupun fitur (*hardware*) yang ditawarkan oleh Android lebih baik. Beberapa fitur utama dari Android antara lain WiFi *hotspot*, *multitouch*, *multitasking*, GPS, *accelerometers*, *support java*, mendukung banyak jaringan (GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE & WiMAX) dan juga kemampuan dasar *handphone* seperti pada umumnya. Gambar 2.3 di bawah ini menunjukkan logo dari *platform* Android.

2.2.4 Android Studio

(Developer, n.d.) Android Studio adalah sebuah IDE (*Intergrated Development Environment*) untuk pengembangan aplikasi Android.



Gambar 2.4 Android Studio

Gambar 2.4 menampilkan logo dari Android Studio. Android Studio merupakan suatu pengembangan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA dan alat pengembang yang berdaya guna, Android Studio menawarkan menu yang banyak guna meningkatkan produktivitas pada saat membuat aplikasi Android, seperti:

1. Sistem versi berbasis Gradle yang fleksibel
2. Emulator yang sangat cepat dan kaya akan fitur
3. Lingkungan semua menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat
4. *Instant Run* guna mendorong perubahan ke dalam bentuk aplikasi yang berjalan tanpa harus membuat APK baru.
5. *Template* kode serta terintegrasi GitHub untuk membuat fitur aplikasi yang sama serta mengimpor kode contoh
6. Peralatan pengujian serta kerangka kerja yang sangat ekstensif
7. Alat Lint guna meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, serta masalah-masalah lain
8. Dukungan dari C++ dan NDK
9. Dukungan bawaan untuk Google Cloud Platform, memudahkan pengintegrasian Google *Cloud Messaging* serta *App Engine*.

Struktur Proyek

Setiap proyek di Android Studio memiliki satu atau beberapa modul dengan file kode sumber dan file sumber daya. Jenis-jenis modul mencakup:

- Modul aplikasi Android
- Modul Pustaka

- Modul Google App Engine

Secara *default*, Android Studio akan menunjukkan file proyek dalam tampilan proyek Android. Tampilan disusun berdasarkan modul guna memberikan akses yang cepat ke file sumber utama dari proyek. Semua file versi dapat dilihat dibagian atas di bawah *Gradle Scripts* serta masing-masing modul aplikasi berisi folder sebagai berikut:

- Manifests : Memuat tentang file AndroidManifest.xml.
- Java : Memuat tentang file kode sumber Java, termasuk kode pengujian JUnit.
- Res : Memuat semua sumber daya bukan kode, seperti tata letak XML, string UI, dan gambar bitmap.

Android Studio menggunakan Gradle sebagai dasar sistem versi dengan kemampuan khusus Android yang telah disediakan oleh Plugin Android untuk Gradle. Sistem ini dapat dijalankan sebagai alat terpadu dari menu Android Studio serta secara independen dari baris perintah. Kita dapat menggunakan fitur-fitur sistem untuk melakukan yang berikut:

- Menyesuaikan, mengonfigurasi, dan memperluas proses pembangunan yang ada.
- Menciptakan beberapa APK untuk aplikasi Android dengan aneka fitur menggunakan proyek dan modul yang ada. Menggunakan kembali kode dan sumber daya pada seluruh set sumber.

Dengan menerapkan fleksibilitas Gradle, kita dapat mencapai semua target tanpa harus mengubah file sumber inti aplikasi. File versi Android Studio diberi nama `build.gradle`. File ini berisi teks biasa yang menggunakan *Groovy* mengonfigurasi versi dengan elemen yang disediakan oleh plugin Android untuk Gradle. Setiap proyek mempunyai file

versi level atas untuk semua proyek serta file versi level modul terpisah untuk setiap modul yang ada. Pada saat mengimpor proyek saat ini, Android Studio akan secara otomatis menghasilkan file versi yang diperlukan. Gambar 2.4 di bawah ini menunjukkan logo dari *Android Studio*.

2.2.5 Cubeacon

(Cubeacon, 2016) Di Indonesia tepatnya di kota Surabaya sebuah *startup* Eyro Digital Teknologi telah sukses mengembangkan sebuah pemancar Bluetooth mengikuti standar iBeacon sekaligus memaksimalkan potensi iBeacon *technology*. iBeacon sendiri adalah salah satu protokol komunikasi yang dirilis oleh Apple.inc yang memungkinkan penyebaran informasi lewat *Bluetooth* menuju perangkat-perangkat *mobile* yang berada di lokasi sekitar. Teknologi ini sangat bermanfaat terutama untuk keperluan industri atau *enterprise*. Biasanya perusahaan *forwarding* dan *trucking* menggunakan iBeacon untuk identifikasi, *tracking*, *tagging*, termasuk *microlocation*.






Gambar 2.5 Cubeacon

Pemancar *Bluetooth iBeacon* yang kemudian diberi nama Cubeacon ini berbentuk kubus kecil yang di dalamnya tersimpan *chip* Bluetooth 4.0 yang bisa menjangkau perangkat *mobile* dengan radius 100 meter serta baterai kancing standar dengan estimasi daya tahan hingga 2 tahun. Bentuk cubeacon dapat dilihat pada gambar 2.5.

Adapun kelebihan teknologi Cubeacon dibandingkan dengan protokol lain adalah sebagai berikut pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data Perbandingan Perangkat

	Cubeacon	Passive RFID/NFC	Active RFID + Antenna
Device			
Topology	Massive	peer-to-peer	Massive
Proximity	100 meter's	1 -2 cm	20 meter's
Control	Smartphone / Reader	Reader + PC	Antenna + Reader + PC
Cost Infra	USD 90	+ USD 300	+ USD 2,000

2.2.6 Mesosfer

(Mesosfer, 2016) Mesosfer merupakan sebuah *cloud* yang disebut *Mobile BackEnd as a Service* (MBaaS). Mesosfer memiliki fitur yang telah *support* dengan beacon untuk melakukan identifikasi data beacon yang nantinya dikirimkan oleh *device*. Pada mesosfer terdapat berbagai menu, yaitu ***Base, Push, Hosting, Analytics, dan App Settings***. Gambar 2.6 di bawah ini menunjukkan logo dari Mesosfer mBaas.



Gambar 2.6 Mesosfer mBaas

Base merupakan laman utama yang berisikan *database* semua data dalam bentuk tabel. Adapun tabel-tabelnya dijelaskan sebagai berikut.

1. User

User merupakan tabel untuk menyimpan semua identitas *user*. Beberapa fungsi akan memanggil tabel ini. Contohnya adalah fungsi login yang akan mencari data di tabel *User*. Di tabel *user*, aplikasi akan melakukan sinkronisasi antara email dengan password. Contoh yang lain adalah ketika melakukan *fetching* untuk mengedit profil.

2. Installation

Tabel ini menyimpan semua data identitas device android yang melakukan instalasi iPresence. Di dalamnya terdapat installation code, nama dan seri hp, dll.

3. Bucket

Bucket merupakan pilihan untuk membuat tabel secara custom. Semua database yang diperlukan oleh developer dapat dibuat di pilihan Bucket ini. Gambar 2.7 menampilkan contoh data yang ada pada bucket Mesosfer.

idRuang	lokasi	major	minor	namaRuang	objek	ruangText
3	TCU	3	286	MultimediaRoom	TgHjgQqef1	Multimedia Room
2	Xperience	2	285	InnovationRoom	CSd3CS+2DV	Innovation Room
1	BDV	1	284	BiosphereRoom	HtQH7T1go8	Biosphere Room

Gambar 2.7 Tampilan Bucket Mesosfer

4. Beacon

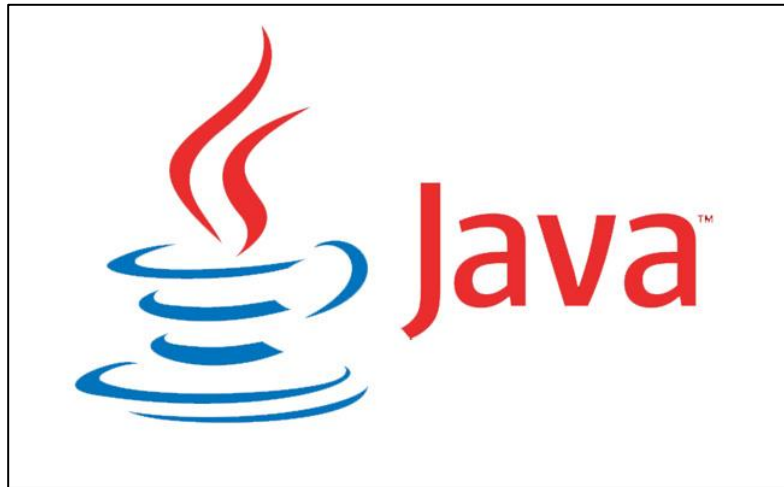
Tabel Beacon memuat identitas beacon, yaitu nama, major, minor, proximityUUID, dan objectId.

5. Storyline

Storyline adalah tabel yang berfungsi untuk mendaftarkan action yang akan dilakukan jika terdapat suatu aktivitas. Contohnya adalah ketika device android berhasil check in, maka aktivitas yang dipilih misalnya dengan menampilkan notifikasi bahwa user telah berhasil check in. Selain notifikasi text, terdapat juga notifikasi berupa gambar dan video.

2.2.7 Bahasa Pemrograman Java

Java adalah sebuah bahasa pemrograman yang populer dikalangan para akademisi dan praktisi komputer. Logo Java ditunjukkan oleh gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2.8 Java

Java pertama kali dikembangkan guna memenuhi kebutuhan dari sebuah bahasa pemrograman komputer yang ditulis satu kali dan dapat dijalankan diberbagai sistem komputer berbeda tanpa mengubah kode berarti. Umumnya, para ahli pemrograman berpendapat bahwa bahasa Java memiliki konsep yang stabil dan konsisten dengan teori pemrograman objek serta aman untuk digunakan.

Java sampai dengan saat ini masih berupa bahasa pemrograman yang masih amat di minati serta banyak digunakan oleh para *programmer* dan *software developer* guna mengembangkan berbagai macam tipe aplikasi, mulai dari aplikasi console, aplikasi desktop, *game*, dan applet (aplikasi yang berjalan di lingkungan *web browser*), sampai dengan aplikasi-aplikasi yang berskala *enterprise*. Guna memenuhi kebutuhan tipe aplikasi yang beragam itu, Java dikategorikan dengan menjadi tiga edisi, yaitu: J2SE (Java 2 Platform Standart Edition) untuk menciptakan aplikasi-aplikasi desktop serta applet, J2EE (Java 2 Platform Enterprise Edition) guna menciptakan aplikasi-aplikasi multitier berskala *enterprise*, dan J2ME (Java 2 Platform Micro Edition) guna menciptakan aplikasi-aplikasi yang bisa digunakan dilingkungan perangkat-perangkat mikro misalnya handphone, PDA dan *Smartphone*.