

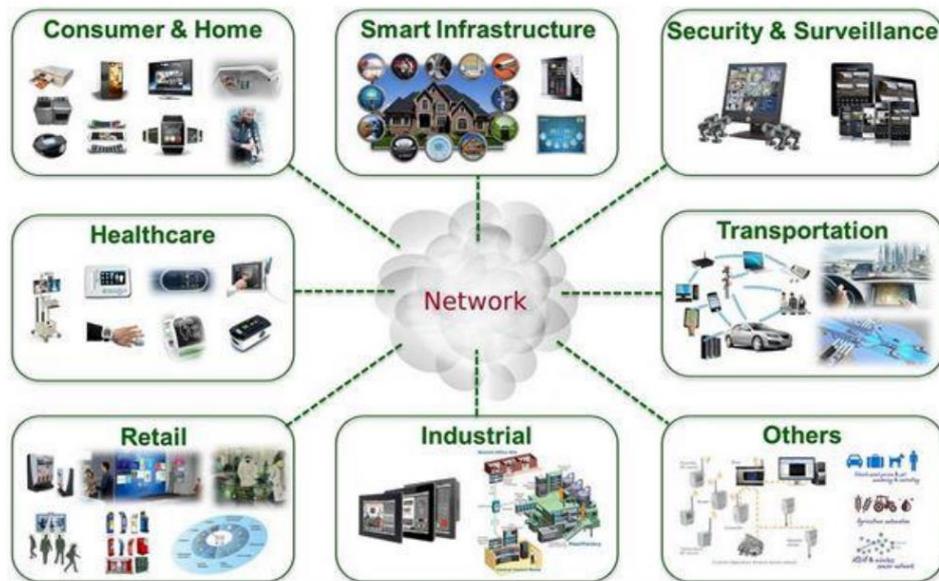
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Internet of Things

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. [1]

"A Things" pada Internet of Things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart". (contoh: smart label, smart meter, smart grid sensor). Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat Internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Carnegie Mellon University di awal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. [1]



Gambar 2.1 *Internet of Things (IoT)* [1]

Istilah IoT (Internet of Things) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT. Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa : mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (wearables), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam. Beberapa contoh konkrit dari “wearable” yang mulai dipasarkan di dunia adalah : Google Glass, Google Nest, Nike Fit, dan Samsung Smart Watch. Tidak hanya wearables, Samsung juga mulai merambah dan mengembangkan teknologi IOT di bidang consumer appliances seperti : Smart Air Conditioner, Smart TV, Smart Refrigerator. Pada tahun 2017, menurut CEO Samsung, 90% dari semua produk Samsung akan berupa perangkat IOT, termasuk semua televisi dan perangkat mobile. Dua tahun berikutnya, semua produk Samsung akan siap dengan koneksi IOT. Kompetitor terdekat Samsung, yakni Apple pun memiliki upaya

di bidang IOT dengan proyek Homekit, yang merupakan protokol pengontrol rumah pintar melalui sistem operasi iOS. [1]

Manfaat IoT Berbagai macam implemementasi IoT adalah dalam kehidupan sehari-hari kita. Bahkan beberapa mungkin telah kita lakukan, hanyasaja tidak terpikir bahwa itu adalah bagian dari IoT. Berikut ini adalah beberapa manfaat dalam beberapa bidang, yakni :

1. Sektor Pembangunan
2. Sektor Energi
3. Sektor Rumah Tangga
4. Sektor Kesehatan
5. Sektor Industri
6. Transportasi
7. Perdagangan
8. Keamanan
9. Teknologi dan Jaringan

2.2 Arduino IDE

Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu kita harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan physical computing. Physical computing adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan software dan hardware yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. Physical computing adalah sebuah konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain desain alat atau projek-projek yang menggunakan sensor dan microcontroller untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem software untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya. Pembuatan prototype atau prototyping adalah kegiatan yang sangat penting di dalam proses physical computing karena pada tahap inilah seorang perancang melakukan eksperimen dan uji coba dari berbagai jenis komponen, ukuran, parameter, program komputer dan sebagainya berulang-ulang kali sampai diperoleh kombinasi yang paling tepat. Dalam hal ini perhitungan angka-angka dan rumus yang akurat

bukanlah satu-satunya faktor yang menjadi kunci sukses di dalam mendesain sebuah alat karena ada banyak faktor eksternal yang turut berperan, sehingga proses mencoba dan menemukan/mengoreksi kesalahan perlu melibatkan hal-hal yang sifatnya non-eksakta. [2]

Prototyping adalah gabungan antara akurasi perhitungan dan seni. Proses prototyping bisa menjadi sebuah kegiatan yang menyenangkan atau menyebalkan, itu tergantung bagaimana kita melakukannya. Misalnya jika untuk mengganti sebuah komponen, merubah ukurannya atau merombak kerja sebuah prototype dibutuhkan usaha yang besar dan waktu yang lama, mungkin prototyping akan sangat melelahkan karena pekerjaan ini dapat dilakukan berulang-ulang sampai puluhan kali – bayangkan betapa frustasinya perancang yang harus melakukan itu. Idealnya sebuah prototype adalah sebuah sistem yang fleksibel dimana perancang bisa dengan mudah dan cepat melakukan perubahan-perubahan dan mencobanya lagi sehingga tenaga dan waktu tidak menjadi kendala berarti. Dengan demikian harus ada sebuah alat pengembangan yang membuat proses prototyping menjadi mudah.[2]



Gambar 2.2 Arduino IDE [2]

Fungsi utama dari Arduino IDE adalah sebagai berikut: Pemrograman: Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengunggah kode program ke papan Arduino. Kode program ditulis dalam bahasa pemrograman yang berbasis pada bahasa C/C++, yang telah disesuaikan dengan sintaksis dan fungsi tertentu untuk mempermudah penggunaan Arduino. Pengembangan Perangkat

Keras: Arduino IDE menyediakan berbagai library dan fungsi yang memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengontrol perangkat keras, seperti sensor, motor, lampu LED, dan lainnya. Pengguna dapat menggunakan fungsi-fungsi ini untuk berinteraksi dengan perangkat keras dan membuat proyek elektronik yang beragam. Pengujian dan Debugging: Arduino IDE menyediakan fitur untuk menguji dan mengawasi kode program yang sedang dijalankan pada papan Arduino. Pengguna dapat melihat output dari program dan melakukan debugging untuk menemukan kesalahan atau masalah dalam kode. Manajemen Proyek: Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk mengatur dan mengelola proyek-proyek mereka. Pengguna dapat membuat, menyimpan, membuka, dan mengatur berbagai proyek Arduino dalam satu lingkungan kerja. Kompatibilitas dengan Berbagai Papan Arduino: Arduino IDE mendukung berbagai jenis papan Arduino, termasuk Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano, dan banyak lagi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengembangkan proyek dengan menggunakan berbagai pilihan papan Arduino sesuai kebutuhan dan spesifikasi proyek. Selain fungsi-fungsi utama tersebut, Arduino IDE juga menyediakan dokumentasi, contoh kode, dan forum dukungan komunitas yang aktif, yang memudahkan pengguna dalam belajar dan memecahkan masalah dalam pengembangan proyek Arduino. [2]

2.3 Firebase

Firebase adalah penyedia layanan cloud dengan back-end sebagai servis yang berbasis di San Fransisco, California. Firebase membuat sejumlah produk untuk pengembangan aplikasi Mobile ataupun web. Dua fitur yang menarik dari Firebase yaitu Firebase Remote Config dan Firebase Realtime Database. Selain itu terdapat fitur pendukung untuk aplikasi yang membutuhkan pemberitahuan yaitu Firebase Notification. Salah satu kelebihan yang ditawarkan oleh Firebase adalah, database ini menyimpan datansecara lokal ketika suatu perangkat tidak terhubung dengan akses internet. [3]

Firebase merupakan suatu layanan yang dimiliki oleh Google dan digunakan untuk mempermudah para developer aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. *Firebase Cloud Service Provider* dan *Backend as a Service* ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan developer dalam

pengembangan aplikasi mobile maupun web. Dengan adanya Firebase, para developer aplikasi bisa focus mengembangkan aplikasi tanpa perlu membangun fitur-fitur yang dibuat pada backend dan infrastruktur dari awal sehingga para developer bisa focus untuk mengembangkan aplikasi yang berkualitas tinggi tanpa perlu mengeluarkan Upaya yang besar. *Firebase* memiliki banyak SDK yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan beberapa platform seperti Android, IOS, *javaScript*, C++, hingga Unity.[4]



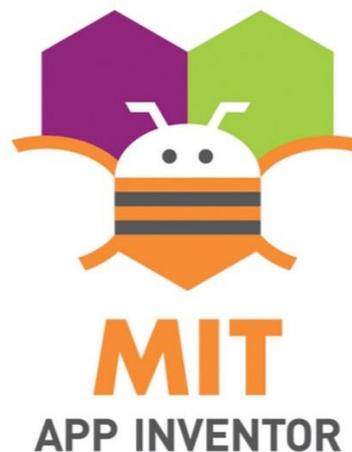
Gambar 2.3 Firebase [3]

2.4 MIT APP Inventor

MIT App Inventor ialah editor android atau opensource web application yang dimaintain oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT merupakan tools untuk membuat dan mengembangkan aplikasi berbasis android dalam bentuk visual pemrograman, dimana memungkinkan semua orang bahkan anak-anak untuk membuat aplikasi berbasis android pada smartphone. App Inventor memakai tampilan atau interface secara grafis, yang memungkinkan user bisa melakukan drag and drop untuk mengubah logika dalam bentuk visual objek. Sehingga bisa dijalankan pada perangkat smartphone. MIT App Inventor ialah sebuah editor aplikasi android yang paling sederhana penggunaannya, sehingga memudahkan pengguna baru untuk memahami bagaimana cara merancang dan membuat aplikasi berbasis android dalam waktu singkat atau kurang dari 30 menit. Dengan App Inventor penggunaannya mampu membuat aplikasi android mulai dari yang sederhana hingga paling kompleks. Adapun beberapa aplikasi yang bisa

dibuat yaitu, aplikasi map, aplikasi pemutar music player, aplikasi untuk membantu lalulintas, aplikasi kasir sederhana, system control robo, dan lain-lain.[5]

Aplikasi berbasis mobile atau android di era global saat ini menjadi area yang sangat berkembang. Maka dari itu diperlukan pengenalan dan pengetahuan sejak dini mengenai teknologi berbasis android khususnya kepada siswa dan siswi, agar nantinya kemampuan dan keahlian mengenai sebuah teknologi akan bertambah dan mampu mengikuti perkembangan di era digitalisasi ini. MIT App Inventor ialah sebuah platform membuat aplikasi android yang memudahkan dalam proses pembuatan aplikasi tanpa harus menggunakan atau mempelajari bahasa pemrograman berbasis android yang terlalu banyak. Jadi siswa dan siswi mampu mendesain aplikasi android sesuai dengan keinginannya dan menggunakan berbagai komponen dan layout yang tersedia pada MIT app inventor.[5]



Gambar 2.4 MIT App Inventor [5]

Sistem berbasis web dimana aplikasi Android dapat digunakan tanpa perlu tahu bagaimana cara meng-code-nya. Sistem ini telah dihentikan oleh google tapi dirilis kembali oleh google sebagai proyek open-source dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). Dengan app inventor, pengguna bisa melakukan pemrograman komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak dengan sistem operasi berbasis android. App inventor ini berbasis visual block programming karena memungkinkan pengguna bisa menggunakan, melihat, menyusun dan men-drag and drops block yang merupakan simbol perintah dan

fungsi event handler untuk menciptakan sebuah aplikasi yang bisa berjalan di sistem android.[5]

2.5 Flowchart

Flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. seorang analis sistem menggunakan flowchart sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada programmer. Dengan begitu, flowchart dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Pada dasarnya, flowchart digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan untuk menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung. Dengan adanya flowchart, setiap urutan proses dapat digambarkan menjadi lebih jelas. Selain itu, ketika ada penambahan proses baru dapat dilakukan dengan mudah menggunakan flowchart ini. Setelah proses membuat flowchart selesai, maka giliran programmer yang akan menerjemahkan desain logis tersebut kedalam bentuk program dengan berbagai bahasa pemrograman yang telah disepakati.[6]

Setelah mengetahui definisi dari flowchart, mungkin Anda sudah dapat memahami untuk apa tujuan flowchart dibuat. Pada dasarnya, flowchart dibuat dengan tujuan untuk menunjukkan setiap proses yang harus dilalui dalam suatu sistem. Namun, sebenarnya masih banyak lagi tujuan dari flowchart yang mungkin belum Anda ketahui. Berikut ini akan dijelaskan mengenai beberapa fungsi flowchart yang bisa Anda simak dibawah ini.

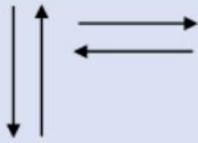
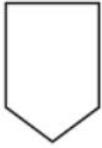
1. Merancang Proyek Baru Ketika Anda akan merancang suatu proyek, maka hal selanjutnya yang dapat Anda lakukan adalah memetakan proyek tersebut ke bentuk flowchart. Itu dapat membantu Anda untuk merancang serangkaian langkah-langkah yang melibatkan keputusan bersama.
2. Mengelola Alur Kerja Untuk mengelola alur kerja, flowchart adalah cara yang paling penting dilakukan. Sebab, flowchart berperan dalam penentuan integritas

dari proses tersebut, yaitu dapat menciptakan hasil yang berkualitas berdasarkan prosedur.

3. Memodelkan Proses Bisnis Proses bisnis yang dimaksud bukan hanya berkaitan dengan keuntungan, melainkan serangkaian tugas baik itu yang sederhana sampai yang rumit juga termasuk kedalam proses bisnis. Tujuan pemodelan flowchart dapat dilakukan untuk memberikan hasil yang konsisten dan dapat juga diprediksi.
4. Mendokumentasikan Setiap Proses Dalam menyelesaikan suatu proyek perlu adanya dokumentasi proses. Dengan begitu, flowchart menjadi media yang bagus untuk memenuhi tujuan tersebut. Jika dibandingkan dengan membuat dokumentasi setiap proses melalui narasi dengan memetakannya ke dalam bentuk flowchart, maka menggunakan flowchart merupakan hal yang lebih efisien dibanding dengan narasi.
5. Merepresentasikan Algoritma Biasanya, sebelum menuangkan proyek tersebut kedalam bentuk program, para perancang sistem terlebih dahulu menentukan algoritma untuk menyelesaikan proyek tersebut menggunakan SDL . SDL (Specification and Description Language) merupakan suatu spesifikasi bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan perilaku dari sistem tersebut. Nah, flowchart dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Sebab, flowchart menawarkan berbagai simbol yang unik yang dapat digunakan untuk memetakan sistem yang akan dirancang. Selain itu, flowchart juga menawarkan sumber daya yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. [6]

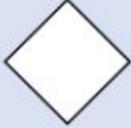
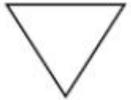
Pada dasarnya, dalam merancang flowchart tidak ada ketentuan mutlak yang harus dipenuhi. Hal itu dikarenakan flowchart dibuat berdasarkan pemikiran untuk menganalisa suatu permasalahan dalam bisnis. Hanya saja, Anda dapat merancang flowchart ketika Anda telah mengetahui simbol-simbol standar yang umum digunakan dalam proses pembuatan flowchart. Berikut akan dijelaskan mengenai simbol-simbol flowchart yang dibagi kedalam 3 kategori, diantaranya:

1. Simbol Arus (Flow Direction Symbols) Biasanya simbol yang termasuk kedalam kategori ini digunakan sebagai simbol penghubung. Beberapa simbol yang termasuk ke dalam kategori ini, yaitu :

Simbol	Nama	Fungsi
	Flow Direction Symbol/ Connecting Line	Berfungsi untuk menghubungkan simbol yang satu dengan yang lainnya, menyatakan arus suatu proses
	Communication Link	Berfungsi untuk transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain
	Connector	Digunakan untuk menyatakan sambungan dari proses yang satu ke proses berikutnya di halaman yang sama
	Offline Connector	Digunakan untuk menyatakan sambungan dari proses yang satu ke proses berikutnya di halaman yang berbeda

Gambar 2.5 Simbol Flowchart [6]

2. Simbol Proses (Processing Symbols) Sesuai dengan namanya, simbol proses digunakan untuk menyatakan simbol yang berkaitan dengan serangkaian proses yang dilakukan. Berikut beberapa simbol yang termasuk kedalam bagian proses, yaitu:

Simbol	Nama	Fungsi
	Processing	Digunakan untuk menunjukkan pengolahan yang akan dilakukan dalam komputer
	Manual Operation	Digunakan untuk menunjukan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer
	Decision	Digunakan untuk memilih proses yang akan dilakukan berdasarkan kondisi tertentu
	Predefined Process	Digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/akan digunakan dengan memberikan harga awal
	Terminal	Digunakan untuk memulai atau mengakhiri program
	Offline Storage	Berfungsi untuk menunjukkan bahwa data akan disimpan ke media tertentu
	Manual Input Symbol	Digunakan untuk menginputkan data secara manual dengan keyboard

Gambar 2.6 Simbol Flowchart [6]

3. Simbol I/O (Input-Output) Simbol yang termasuk kedalam bagian input-output berkaitan dengan masukan dan keluaran. Berikut beberapa simbol yang termasuk, yaitu :

Simbol	Nama	Fungsi
	Input / Output	Digunakan untuk menyatakan input dan output tanpa melihat jenisnya.
	Punched Card	Digunakan untuk menyatakan masukan dan keluaran yang berasal dari card
	Disk Storage	Digunakan untuk menyatakan masukan dan keluaran yang berasal dari disk
	Magnetic Tape	Digunakan untuk menyatakan masukan dan keluaran yang berasal dari pita magnetis
	Document	Digunakan untuk menyatakan masukan dan keluaran yang berasal dari dokumen
	Display	Digunakan untuk menyatakan keluaran melalui layar monitor

Gambar 2.7 Simbol Flowchart [6]

2.6 Kompos

Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik meliputi dedaunan, alangalang, jerami, dan sebagainya. Pupuk kompos dibuat oleh manusia melalui proses pembusukan sisa-sisa makhluk hidup yang berasal dari tanaman maupun hewan dengan bantuan mikroba. Pupuk kompos mengandung unsur hara meliputi unsur hara mikro dan unsur hara makro. Unsur hara makro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur nitrogen (N) berfungsi mempercepat pertumbuhan vegetative tanaman. Unsur fosfor (P) berfungsi menyimpan energi, mempercepat proses pertumbuhan bunga dan buah serta mempercepat pematangan . Unsur kalium (K) berperan dalam proses fotosintesis, mengefisienkan penggunaan air, membentuk cabang yang lebih kuat, mempercepat

perakaran sehingga tanaman lebih kokoh dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Selain mengandung unsur hara makro, pupuk kompos juga mengandung unsur hara mikro yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman. Unsur-unsur mikro meliputi besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), klor (Cl), boron (B), mangan (Mn), dan molibdenum (Mo).[7]

Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Aktivitas mikrob tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkat dengan penambahan kompos. Aktivitas mikrob ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah. Aktivitas mikrob tanah juga diketahui dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit. Tanaman yang dipupuk dengan kompos juga cenderung lebih baik kualitasnya daripada tanaman yang dipupuk dengan pupuk kimia, seperti menjadikan hasil panen lebih tahan disimpan, lebih berat, lebih segar, dan lebih enak.[7]

Kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek:

Aspek Ekonomi:

1. Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah
2. Mengurangi volume/ukuran limbah
3. Memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada bahan asalnya

Aspek Lingkungan:

1. Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah
2. Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan

Aspek bagi tanah/tanaman:

1. Meningkatkan kesuburan tanah
2. Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah
3. Meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah

Kompos yang baik adalah kompos yang mengalami pelapukan dengan ciri-ciri warna yang berbeda dengan warna bahan pembentuknya, tidak berbau, kadar air rendah, dan mempunyai suhu ruang. Proses dekomposisi pupuk organik yang berlangsung lambat maka pupuk kompos yang diaplikasikan pada pertanaman pertama masih dapat dimanfaatkan untuk tanaman berikutnya.[7]

Persyaratan standar kompos yang baik sebagai berikut:

1. Berwarna kehitaman
2. Berbau tanah
3. Tidak mengandung bahan asing seperti bahan anorganik, logam berat, B3, kimia organik seperti pestisida.
4. Sebaiknya temperatur pada proses biologi/bakteriologis antara 30° C-35° C. Jangan sampai kurang dari 30° C dan jangan sampai lebih dari 35° C.

RH (kelembapan tanah) dijaga agar tidak kurang dari 30%, yang paling baik berkisar 30%-60%. Apabila terlalu tinggi akan membuat kompos terlalu basah/lembab yang menyebabkan kompos berbau busuk sebaliknya apabila terlalu rendah maka membuat tanah terlalu kering karena banyak pengaruhnya terhadap kegiatan mikroba dalam mengolah bahan baku menjadi kompos.[7]

Berikut merupakan gambar kompos yang yang baik atau sesuai dengan standar:



Gambar 2.8 Standar Kompos [7]