

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IOT DAN *CLOUD STORAGE*
UNTUK PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KANDANG
AYAM PETELUR BERBASIS *WEB***

SKRIPSI



AKBAR

H 131 16 303

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

SEPTEMBER 2020



IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IOT DAN *CLOUD STORAGE* UNTUK PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KANDANG AYAM PETELUR BERBASIS *WEB*

SKRIPSI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Ilmu Komputer Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

AKBAR

H 131 16 303

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

SEPTEMBER 2020



Optimization Software:
www.balesio.com

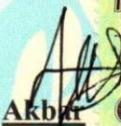
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IOT DAN *CLOUD STORAGE* UNTUK
PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KANDANG AYAM PETELUR
BERBASIS *WEB***

adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun.

Makassar, 25 September 2020

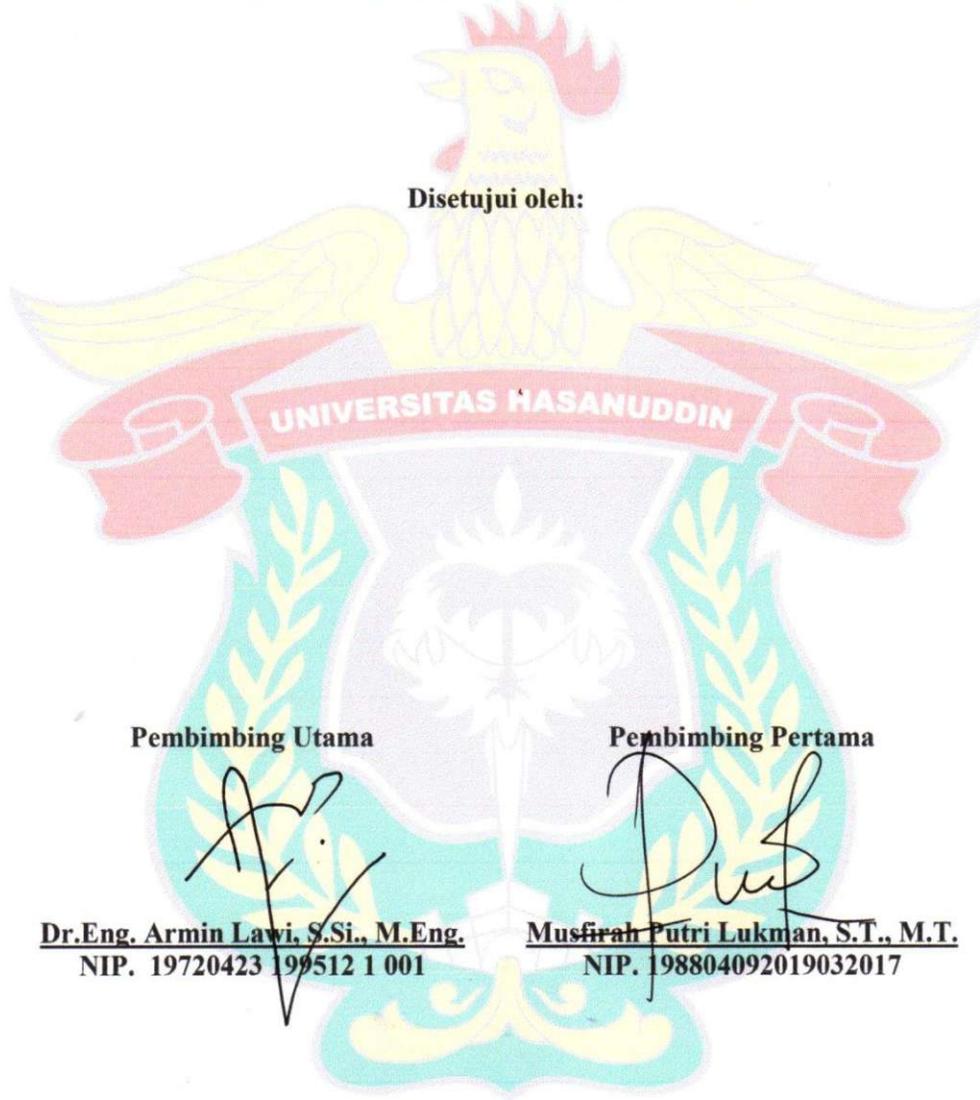

Akbar
NIM. H13116303

METERAI
TEMPEL
TGL. 20
1C160AHF707870169
6000
ENAM RIBU RUPIAH



**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IOT DAN *CLOUD STORAGE*
UNTUK PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KANDANG
AYAM PETELUR BERBASIS *WEB***

Disetujui oleh:



Pembimbing Utama

Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.
NIP. 19720423 199512 1 001

Pembimbing Pertama

Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T.
NIP. 198804092019032017

Pada 25 September 2020



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Akbar
NIM : H13116303
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Implementasi Teknologi IoT Dan *Cloud Storage* Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Kandang Ayam Petelur Berbasis *Web*

Telah berhasil mempertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng. (.....)
2. Sekretaris: Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T. (.....)
3. Anggota : Dr. Hendra, S.Si., M.Kom. (.....)
4. Anggota : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc. (.....)

Ditetapkan di : Makassar

: 25 September 2020



Optimization Software:
www.balesio.com



v

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa ta'ala*, Tuhan alam semesta yang telah memberikan nikmat kesempatan, kesehatan dan kemampuan sehingga penulisan skripsi ini bisa selesai. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada *Rasulullah* Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam*, yang merupakan teladan dalam menjalankan kehidupan di dunia.

Alhamdulillah, skripsi dengan Judul “Implementasi Teknologi Iot Dan *Cloud Storage* Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Kandang Ayam Petelur Berbasis *Web*” yang disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk meraih gelar Sarjana Sains pada Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin ini dapat diselesaikan. Tentunya, dalam penulisan skripsi ini, penulis mampu menyelesaikan tepat waktu berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dan apresiasi yang tak terhingga kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda **Muh. Tahir** dan Ibunda **Hj. Sanawiah** yang tak kenal lelah dalam memanjatkan doa serta memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada saudara ayah saya **Callang Syahlan S.H., M.Kn.** yang telah memberikan kesempatan kepada saya agar bisa bersekolah hingga bisa menyelesaikan Strata-1. Senantiasa menjadi orang tua kedua yang selalu memberikan motivasi, dorongan, dan masukan selama menjadi mahasiswa. Tugas akhir ini hanya setitik kebahagiaan kecil yang bisa penulis persembahkan. Tidak lupa pula terima kasih kepada saudara-saudara saya, **Nurwahidah Tahir**, dan **Salsa Fitri Ramadhani**, yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu** beserta jajarannya.
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuna Alam (FMIPA), **Dr.Eng. M. Miruddin** beserta jajarannya.



3. Bapak **Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.** sebagai Ketua Departemen Matematika FMIPA Unhas, bapak **Dr. Diaraya, M.Ak.** sebagai Ketua Program Studi Ilmu Komputer Unhas, dosen-dosen pengajar, dan staf Departemen Matematika atas ilmu dan bantuan yang selama ini telah diberikan.
4. Bapak **Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.** sebagai dosen pembimbing utama sekaligus ketua tim penguji atas semua ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan dan senantiasa memotivasi penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak **Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T.** sebagai dosen pembimbing pertama sekaligus sekteraris tim penguji atas ilmu yang diberikan selama proses perkuliahan dan bimbingan, serta segala bentuk bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak **Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.** sebagai anggota tim penguji atas segala ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan serta berbagai masukan dan kritik yang membangun dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.** sebagai anggota tim penguji atas segala kritikan dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
8. Saudara **ILMU KOMPUTER UNHAS 2016** atas kebersamaan, kepedulian, suka duka, canda tawa yang telah dilalui selama ini. Semoga persahabatan dan kebersamaan kita tidak habis dimakan waktu.
9. Saudara **SSC Squad** yang senantiasa ada untuk memberikan masukan dan solusi terhadap masalah yang dihadapi penulis.
10. Saudara **KerinduanG** atas persahabatan, kekerabatan, kerjasama, serta cerita-cerita lain yang telah kita ukur bersama dan juga sebagai tempat diskusi dan berbagi ilmu pengetahuan yang kita miliki sama-sama.
11. Saudara **Smallfmlyy** sebagai teman dari mahasiswa baru sampai sekarang yang telah banyak membantu selama ini dan menjadi keluarga kecil di kampus.

keluarga besar **ALUMNI SEMANSA PANCA RIJANG**, terkhusus angkatan 53 kelas **XII IPA 5** telah menjadi keluarga kecil dari waktu SMA sampai sekarang dengan ikatan batin yang tak pernah pudar.



13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bentuk kontribusi, partisipasi, serta motivasi yang diberikan kepada penulis selama ini. Semoga apa yang telah diberikan akan dilipatgandakan oleh Allah.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tugas kahir ini, untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Semoga tulisan ini memberikan manfaat untuk siapapun yang membacanya.



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akbar
NIM : H13116303
Programa Studi : Ilmu Komputer
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Prediktor Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

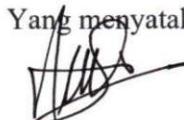
“Implementasi Teknologi Iot Dan *Cloud Storage* Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Kandang Ayam Petelur Berbasis *Web*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal diatas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada 25 September 2020

Yang menyatakan



(Akbar)



ABSTRAK

Internet of Things merupakan suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Terkadang data yang ditransfer melalui jaringan disimpan terlebih dahulu di *cloud storage*. *Cloud Storage* adalah metode penyimpanan data di sejumlah server yang dikelola pihak penyedia layanan. Ayam petelur di Indonesia kebanyakan masih menggunakan cara manual seperti memberi pakan dan memanen telur. Dengan mengimplementasikan konsep *Internet of Things* pada kandang ayam petelur, bisa membantu mengurangi beban kerja dalam menangani kandang ayam petelur. Dalam memonitoring dan mengontrol kandang ayam petelur digunakan aplikasi *Web*. Perangkat IoT pada kandang ayam akan diintegrasikan dengan aplikasi berbasis *Web*. Hasilnya, terciptanya *prototype* berupa perangkat IoT dan aplikasinya yang akan sangat berguna bagi para peternak ayam petelur.

Kata Kunci: *Internet of Things(IoT)*, *Cloud Storage*, Smart Kandang Ayam, *Web*



ABSTRACT

Internet of Things is a concept in which certain objects have the ability to transfer data over a network without requiring human-to-human or human-to-computer interaction. Sometimes the data transferred over the network is stored in cloud storage in advance. Cloud Storage is a method of storing data on a number of servers managed by the service provider. Laying hens in Indonesia mostly still use manual methods such as feeding and harvesting eggs. By implementing the concept of the Internet of Things in laying hens, it can help reduce the workload in handling layer hens. In monitoring and controlling layer hens, a Web application is used. IoT devices in chicken coops will be integrated with Web-based applications. As a result, the creation of a prototype in the form of an IoT device and its application that will be very useful for laying hen breeders.

Keywords: Internet of Things(IoT), Cloud Storage, Smart Chicken Cage, Web.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
State of the Art.....	7



2.1.1	Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet Of Things Untuk Mendukung SDGs 2030 (Sustainable Development Goals).....	7
2.1.2	Environmental Monitoring Berbasis Internet of Things untuk Peternakan Cerdas.....	8
2.1.3	Perancangan Sistem Pemantauan Peternakan Ayam Berbasis Internet of Things(IoT) dengan Cisco packet tracer 7.0.....	9
2.1.4	Sistem Portable Machine To Machine Untuk Pemantauan Kualitas Udara Dan Lingkungan (Studi Kasus Pada Kandang Ayam).....	10
2.1.5	Rancangan Bangun Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Bibit Ayam Petelur Berbasis Internet Of Things Dan Cloud Computing	11
2.2	Landasan Teori	13
2.2.1	Internet of Things.....	13
2.2.2	Cloud Storage.....	17
2.2.3	Kandang Ayam Petelur	20
2.2.4	Analisis Kinerja Aplikasi	22
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Waktu dan Tempat	25
3.2	Tahapan Penelitian	25
3.3	Deskripsi Data	27
3.4	Instrumen Penelitian.....	27
3.4.1	Alat dan Bahan.....	27
3.4.2	Perangkat yang digunakan	28
HASIL DAN PEMBAHASAN		29
Membangun Rancangan Perangkat IoT		29



4.1.1	Wiring Diagram	29
4.1.2	Rancangan Kandang Ayam Petelur	30
4.1.3	Implementasi Rancangan Smart Kandang Ayam Petelur	32
4.2	Membangun Rancangan Aplikasi.....	38
4.2.1	Workflow Diagram	38
4.2.2	Use Case Diagram.....	38
4.2.3	Activity Diagram.....	39
4.2.4	Class Diagram	43
4.2.5	Implementasi Aplikasi	44
4.3	Integrasi Perangkat IoT dengan Aplikasi	46
4.4	Pengujian dan Evaluasi Kinerja Perangkat IoT dan Aplikasi	47
4.4.1	Analisis Kinerja Aplikasi	47
4.4.2	Pengujian dan Evaluasi Kinerja perangkat IoT.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Internet of things	13
Gambar 1.2. Contoh Remote Control dengan konsep IoT	15
Gambar 1.3. Contoh IoT dalam Kehidupan dan elemennya	16
Gambar 1.4. Arsitektur CloudThings	17
Gambar 1.5. Arsitektur Cloud Computing	19
Gambar 1.6. Kandang Ayam Petelur	20
Gambar 3.1. Alur Penelitian	25
Gambar 4.1. Wiring Diagram	29
Gambar 4.2. Desain Kandang Ayam Petelur dilihat dari depan	30
Gambar 4.3. Desain Kandang Ayam Petelur dilihat dari samping	30
Gambar 4.4. Desain Kandang Ayam Petelur dilihat dari atas	31
Gambar 4.5. Desain Kandang Ayam Petelur dilihat dari sudut kanan	31
Gambar 4.6. Kandang Ayam	32
Gambar 4.7. Tempat Pakan	33
Gambar 4.8. Tempat Telur	34
Gambar 4.9. Tempat Penampungan Pakan	35
Gambar 4.10. Tempat Penampungan Air	36
Gambar 4.11. Kerang Buka Tutup Tempat Penampungan Pakan	37
Gambar 4.12. Work Flow Diagram	38
Gambar 4.13. Use Case Diagram	39
Gambar 4.14. UML Activity Diagram: Menjalankan perangkat IoT Pemberi Makanan	40
Gambar 4.15. UML Activity Diagram: Menjalankan perangkat IoT Pengumpul Hasil Panen Telur	41
Gambar 4.16. UML Activity Diagram: Menambahkan Akun Pekerja Baru	42
Gambar 4.17. Class Diagram	43
Gambar 4.18. Tampilan Login	44



Gambar 4.19. Tampilan untuk Mendaftar Pengguna	45
Gambar 4.20. Tampilan Utama Aplikasi	45
Gambar 4.21. Tampilan Semua Akun Pengguna yang telah didaftar	46
Gambar 4.22. Tampilan Aplikasi Apache Jmeter	47
Gambar 4.23. Mengatur Simulasi Aplikasi.....	49
Gambar 4.24. Grafik Response Time Aplikasi	50
Gambar 4.25. Pengujian Konveyor Pakan dan Telur.....	51
Gambar 4.26. Data Sensor Ultrasonik diterima oleh aplikasi.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Throughput (Sumber : TIPHON)	23
Tabel 2.2. Kategori Delay(Latency) (Sumber : TIPHON).....	24
Tabel 4.1. List Route Aplikasi	48
Tabel 4.2. Laporan Ringkasan Simulasi	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code.....	61
Lampiran 2 Data Hasil Simulasi Kinerja Aplikasi.....	65



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak Istilah Industri 4.0 lahir dari ide revolusi industri ke empat. *European Parliamentary Research Service* dalam *Davies (2015)* menyampaikan bahwa revolusi industri terjadi empat kali. Revolusi industri pertama terjadi di Inggris pada tahun 1784 di mana penemuan mesin uap dan mekanisasi mulai menggantikan pekerjaan manusia. Revolusi yang kedua terjadi pada akhir abad ke-19 di mana mesin-mesin produksi yang ditenagai oleh listrik digunakan untuk kegiatan produksi secara masal. Penggunaan teknologi komputer untuk otomatis manufaktur mulai tahun 1970 menjadi tanda revolusi industri ketiga. Saat ini, perkembangan yang pesat dari teknologi sensor, interkoneksi, dan analisis data memunculkan gagasan untuk mengintegrasikan seluruh teknologi tersebut ke dalam berbagai bidang industri. Gagasan inilah yang diprediksi akan menjadi revolusi industri yang berikutnya. Angka empat pada istilah Industri 4.0 merujuk pada revolusi yang ke empat. Industri 4.0 merupakan fenomena yang unik jika dibandingkan dengan tiga revolusi industri yang mendahuluinya. Industri 4.0 diumumkan secara apriori karena peristiwa nyatanya belum terjadi dan masih dalam bentuk gagasan (Drath & Horch, 2014).

ada empat desain prinsip industri 4.0. Pertama, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui *Internet of Things (IoT)* atau *Internet of People (IoP)*. Prinsip ini membutuhkan kolaborasi, keamanan, dan standar. Kedua, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan data sensor termasuk analisis data dan an informasi. Ketiga, bantuan teknis yang meliputi;

kemampuan sistem bantuan untuk mendukung manusia dengan menggabungkan dan mengevaluasi informasi secara sadar untuk membuat



- keputusan yang tepat dan memecahkan masalah mendesak dalam waktu singkat;
- b) kemampuan sistem untuk mendukung manusia dengan melakukan berbagai tugas yang tidak menyenangkan, terlalu melelahkan, atau tidak aman;
 - c) meliputi bantuan visual dan fisik.

Keempat, keputusan terdesentralisasi yang merupakan kemampuan sistem fisik maya untuk membuat keputusan sendiri dan menjalankan tugas seefektif mungkin. (Hermann, Pentek, & Otto, 2016)

Internet of Things (IoT) memungkinkan objek fisik untuk melihat, mendengar, berpikir dan melakukan pekerjaan dengan membuat mereka berkomunikasi bersama, untuk berbagi informasi dan mengkoordinasikan keputusan. *Internet of communication* (IOC) mengubah benda-benda ini dari yang tradisional menjadi cerdas dengan memanfaatkan dasar teknologi seperti komputasi di mana saja dan meluas, perangkat yang dilengkapi, teknologi komunikasi, jaringan sensor, internet protokol dan aplikasi. (Agrawal & Vieira, 2013)

Pada masa yang akan datang kemampuan komputasi manusia akan dikalahkan oleh komputer. Manusia akan mulai mengontrol dan mengendalikan pekerjaannya dari jarak jauh melalui internet. *Internet Of things* atau yang sering disingkat IoT sudah mulai banyak diterapkan di era sekarang oleh banyak manusia. Internet of things mampu mengoptimalkan peralatan elektronik dan perangkat yang tersambung dengan listrik melalui internet. Hal tersebut mampu mengurangi interaksi antara peralatan elektronik dengan manusia, karena peralatan elektronik akan langsung terhubung dan berinteraksi dengan komputer yang terkoneksi internet. (Junaidi, 2015)

Konsep IoT bertujuan untuk membuat internet semakin berkembang dan selanjutnya, dengan memungkinkan akses dan interaksi yang mudah dengan perangkat seperti, peralatan rumah tangga, kamera cctv, sensor pemantauan, display, kendaraan, dan sebagainya. IoT akan mendorong pengembangan



sejumlah aplikasi yang memanfaatkan jumlah dan variasi data yang berpotensi besar yang dihasilkan oleh objek tersebut untuk memberikan layanan baru kepada warga negara, perusahaan, dan administrasi publik. (Zanella, Bui, Castellani, Vangelista, & M.Zorzi, 2014)

Cloud computing merupakan sebuah arsitektur teknologi yang dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah dalam hal penggunaan sumber daya fisik computer dan media penyimpanan. *Cloud computing* menyediakan layanan yang dapat disewa bersifat virtual dan memiliki kapasitas penampungan yang jauh lebih besar dan dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul tersebut. Melihat dari kesempatan dalam memanfaatkan teknologi *Cloud computing* untuk membantu kegiatan akademis dan pendidikan terutama pada universitas. Cloud computing di Indonesia saat ini masih digunakan pada sektor industri bisnis khususnya pada *enterprise*. Padahal *cloud computing* merupakan sebuah pengembangan infrastruktur Teknologi Informasi yang dapat memberikan solusi atas keterbatasan kemampuan universitas dalam menyediakan perangkat server yang akan terus bertambah. *Cloud computing* dapat mengatasi masalah penyimpanan data digital, maupun sumber daya yang semakin besar dan kebutuhan *bandwidth* yang sangat besar. *Cloud computing* merupakan salah satu solusi untuk permasalahan tersebut melalui *Virtual Storage*, *Virtual Server*, dan *Virtual Resources*.

Secara umum manfaat dari komputasi awan adalah penghematan biaya, peningkatan kapasitas penyimpanan, mudah diotomatisasi, fleksibel, mobilitas yang lebih, dan mengubah titik focus. Dalam suatu perguruan tinggi, terutama yang memiliki jumlah mahasiswa dan karyawan yang sangat banyak, teknologi informasi dan komunikasi sudah menjadi kebutuhan yang vital. Pengolahan informasi, pertukaran informasi dan data yang ditampung, juga termasuk jumlah gedung dan ruangan, serta kegiatan. Sehingga pengembangan dan pengelolaannya perlu dipikirkan dan sebaik mungkin agar sarana tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien dan Wardhana & Assegaff, 2017)



Ayam petelur adalah ayam-ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya. Asal mula ayam unggas adalah berasal dari ayam hutan dan itik liar yang ditangkap dan dipelihara serta dapat bertelur cukup banyak. Tahun demi tahun ayam hutan dari wilayah dunia diseleksi secara ketat oleh para pakar. Arah seleksi ditujukan pada produksi yang banyak. (Anonymous, 2013)

Prospek usaha peternakan ayam ras petelur di Indonesia dinilai sangat baik dilihat dari pasar dalam negeri maupun luar negeri, jika ditinjau dari sisi penawaran dan permintaan. Di sisi penawaran, kapasitas produksi peternakan ayam ras petelur di Indonesia masih belum mencapai kapasitas produksi yang sesungguhnya. Hal ini terlihat dari masih banyaknya perusahaan pembibitan, pakan ternak, dan obat-obatan yang masih memproduksi di bawah kapasitas terpasang. Artinya, prospek pengembangannya masih terbuka. Di sisi permintaan, saat ini produksi telur ayam ras baru mencukupi kebutuhan pasar dalam negeri sebesar 65%. Sisanya dipenuhi dari telur ayam kampung, itik, dan puyuh. Iklim perdagangan global yang sudah mulai terasa saat ini, semakin memungkinkan produk telur ayam ras dari Indonesia untuk ke pasar luar negeri, mengingat produk ayam ras bersifat elastis terhadap perubahan pendapatan per kapita per tahun dari suatu negara. Meskipun potensi usaha budidaya ayam ras petelur sangatlah menarik, namun sejumlah tantangan bisa menjadi penghambat usaha yang bisa mengubah potensi keuntungan menjadi kerugian. (Mappigau & Esso, 2011)

Permasalahan sekarang yang terjadi di usaha peternakan ayam petelur di Indonesia itu masih menggunakan cara-cara manual seperti menggunakan tenaga manusia untuk memanen telur, memberi pakan dan sebagainya. Sedangkan yang kita tahu sekarang adalah Indonesia ingin memasuki dunia industri 4.0. Di dunia industri 4.0, para perusahaan akan memanfaatkan IoT, cloud teknologi dan big data. Dengan para tenaga kerja manusia akan digantikan tugasnya oleh robot.

Sekarang orang – orang pada bahas masalah industri 4.0, namun takut sayakan pekerjaan pada robot. Ada beberapa alasan, diantaranya karena takut



kehilangan pekerjaannya. Jika ingin mengaplikasikan industri 4.0, maka siap – siap semua pekerja digantikan dengan robot. Semua dikerjakan secara otomatis oleh robot yang telah dirancang sedemikian agar pekerjaannya sesuai dengan harapan. Akan sangat disayangkan jika ditahun sekarang masih berpikir melakukan pekerjaan secara manual. Para masyarakat indonesia harus berpikir maju agar bisa sejajar dengan kemajuan teknologi saat ini

Dengan mengimplementasikan desain prinsip industri 4.0 pada potensi – potensi yang ada di peternakan, khususnya di bidang ayam ras petelur. Melihat latar belakang diatas, peneliti ingin membuat suatu inovasi baru agar memudahkan para peternak ayam ras petelur dalam melakukan aktifitas para peternak ayam ras petelur tersebut. peneliti ingin membuat perangkat IoT khusus untuk kandang ayam ras petelur agar bisa mengurangi aktifitas manual bagi para peternak ayam ras petelur. Harapannya dengan adanya perangkat IoT ini, bisa sangat membantu para peternak ayam ras petelur dalam mengerjakan aktifitasnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas, dapat dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *prototype* dengan mengimplementasikan IoT untuk pemantauan dan pengendalian kandang ayam petelur menggunakan beberapa sensor ?
2. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi *Web* sebagai sistem untuk pemantauan dan pengendalian kandang ayam petelur dengan mengimplementasikan IoT dan *Cloud Storage* ?
3. Bagaimana mengkonvergensi komunikasi data secara *real time* antara sensor IoT dengan *database* di *Cloud Storage* ?

4. Bagaimana menganalisis kinerja sistem pemantauan dan pengendalian kandang ayam petelur dengan mengimplementasikan IoT dan *Cloud Storage* pada aplikasi *Web* ?



1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Perangkat IoT yang dibuat bersifat *prototype* dan miniatur kandang.
2. Perangkat IoT yang dibuat hanya untuk di kandang ayam petelur.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun perangkat IoT untuk kandang ayam petelur menggunakan beberapa sensor IoT.
2. Merancang dan membangun aplikasi *Web* yang digunakan dalam pemantauan dan mengendalikan perangkat IoT pada *Smart* kandang ayam.
3. Mengintegrasikan Perangkat IoT dengan aplikasi *Web* dengan memanfaatkan *Cloud Storage*.
4. Untuk mengetahui performa kecepatan dari aplikasi *Web* yang telah dibuat oleh peneliti.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Mengurangi aktifitas para peternak ayam ras petelur tanpa memberi kerugian.
2. Terciptanya perangkat IoT yang menopang kemajuan industri 4.0 di Indonesia.
3. Dari hasil penelitian ini, bisa menjadi pelajaran bagi yang ingin mengembangkan penelitian ini.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of the Art

2.1.1 *Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet Of Things Untuk Mendukung SDGs 2030 (Sustainable Development Goals)*

Protein merupakan salah satu sumber gizi yang sangat penting bagi manusia. Salah satu sumber protein hewani dapat diperoleh dari telur. Pada peternakan ayam petelur yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu pendirian kandang yang jauh dari pemukiman, tapi dekat dengan sumber pakan, air, dan pemasaran.

Selain itu yang perlu diperhatikan yaitu mengenai struktur atau desain kandang, bahan kandang yang dipakai, memperhatikan sanitasi, sirkulasi udara, suhu pada kandang, kapasitas yang baik untuk jumlah ternak yang dihuni didalamnya. Untuk membantu terwujudnya SDG's dalam penyediaan pangan sumber protein hewani asal ternak maka dibuatlah sebuah inovasi baru di bidang peternakan ayam petelur untuk membantu peningkatan produktifitas hasil peternakan yang lebih baik. Dengan teknologi *Internet of Things* yang dapat membantu peternak dan mampu membantu melakukan inovasi dalam proses beterbak yang lebih baik untuk mempertahankan dan meningkatkan produktifitas telur pada peternakan di Indonesia. kandang ini memiliki kelebihan yaitu mampu memberikan makan secara otomatis, mengontrol volume air minum, mengontrol suhu kandang, mengontrol pencahayaan dan melakukan penyemprotan desinfeksi secara otomatis dengan menggunakan *smartphone*.

Dengan adanya teknologi ini diharapkan mampu menjadi inovasi dan strategi baru untuk memecahkan permasalahan di dunia peternakan khususnya dalam penyediaan pangan sumber protein hewani asal ternak (Telur) dan dapat membantu terwujudnya SDG's 2030.

Berdasarkan hasil penelitian ini yang telah dilakukan dapat disimpulkan untuk implementasi internet of things di provinsi lampung dapat berjalan dengan baik baik



menggunakan jaringan 4G maupun 3G, melihat tempat kandang ayam yang harus ditempatkan jauh dari pemukiman mengakibatkan lemahnya jaringan internet yang hanya mendapatkan jaringan 3G, tetapi dengan jaringan 3G penerapan internet of things sudah dapat diterapkan hanya saja proses pengiriman data yang sedikit membutuhkan waktu. (Umam, 2018)

2.1.2 *Environmental Monitoring Berbasis Internet of Things untuk Peternakan Cerdas*

Di era *Internet of things*(IoT). Siapapun dapat mengakses data, dimanapun dan kapanpun. Semua data yang tersimpan dapat diakses dengan menggunakan perangkat seperti *smartphone*, laptop, dan komputer. Salah satu dari teknologi *Internet of Things* adalah *Smart City* untuk memonitoring lingkungan. Untuk dapat mengetahui kondisi dan kualitas suatu lingkungan, seseorang tidak perlu lagi menunggu pengumuman informasi atau datang ke instansi terkait di pemerintahan. Pemanfaatan IoT pada monitoring lingkungan dapat diterapkan pada bidang peternakan. Hal ini dapat membantu seseorang dalam mengetahui kualitas dari kondisi lingkungan yang akan dimanfaatkan untuk peternakan. Dalam hal ini adalah bagaimana mengetahui peternakan yang cocok untuk diterapkan dilingkungan yang dia tuju untuk membangun peternakan sapi atau peternakan ayam. Menggunakan perangkat *Wireless Sensor Networks*(WSN) untuk melakukan pengambilan nilai dari kondisi lingkungan tersebut dapat membantu mengetahui kondisi dan kualitas lingkungan. IoT membantu seseorang untuk membuka usaha dibidang peternakan yang cocok untuk wilayah tersebut tanpa harus melakukan banyak *survey* yang menelan banyak biaya. Hanya dengan menggunakan teknologi IoT, siapapun dapat mendapatkan data kualitas lingkungan yang cocok untuk membuka sebuah peternakan dengan kondisi lingkungan yang sudah diketahui sebelumnya.

penerapan IoT untuk *Environmental Monitoring* untuk peternakan cerdas adalah satu solusi yang dapat dimanfaatkan para peternak untuk mengetahui lingkungan tersebut. Lingkungan yang buruk maka akan menimbulkan dampak



yang buruk. Hal ini dapat menjadi perhatian pemerintah dan semua warga yang ada untuk selalu menjaga ekosistem lingkungan. Sistem yang dibangun pun tidak menggunakan alat yang begitu mahal. Dengan sistem ini para peternak dapat mengambil sebuah kesimpulan untuk membuka peternakan apa yang cocok pada daerah yang sudah ditempatkan IoT. Sistem yang dibangun menunjukkan data yang diambil dapat dibandingkan dengan data dari kementerian pertanian guna pencocokan peternakan yang dapat dibuka adalah peternakan ayam atau sapi. Sistem yang dibuat ini akan dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan *Artificial Intelligence* untuk dapat langsung mengklasifikasikan suatu daerah dari data lingkungan yang datanya diambil oleh sensor yang di terapkan untuk teknologi IoT. (Munysi, Febriadi, & SAubari, 2019)

2.1.3 Perancangan Sistem Pemantauan Peternakan Ayam Berbasis Internet of Things(IoT) dengan Cisco packet tracer 7.0

Untuk menjaga kestabilan suhu pada ternak ayam umumnya dilakukan cara berkunjung secara berkala ke kandang, namun seiring berkembangnya teknologi banyak yang menerapkan sistem *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan suatu konsep dimana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa adanya interaksi dari manusia. Salah satu penerapan IoT terdapat pada sistem pemantauan ternak ayam. Ternak ayam pada Fakultas Peternakan Universitas Udayana belum menerapkan sistem IoT. Untuk menerapkan sistem IoT diperlukan sensor suhu, sensor kelembaban, sensor gerak, pemanas ruangan, pendingin ruangan. Dimana sensor suhu dan sensor kelembaban berfungsi untuk memonitoring dan diteruskan melalui mikro controller yang sudah di terapkan program agar pemanas ruangan dan pendingin ruangan bekerja pada suhu yang ditetapkan. Sistem IoT ini dapat disimulasikan dahulu untuk memastikan sistem berjalan dengan baik sebelum di terapkan pada media yang sesungguhnya. *Cisco packet tracer v7.0* adalah salah satu software yang mendukung simulasi IoT menggunakan *Visual block programming*. Hasil simulasi pada sensor gerak, sensor suhu, sensor kelembaban, pemanas ruangan, dan



pendingin ruangan bekerja dengan baik pada simulasi namun pembacaan sensor suhu dan sensor kelembaban tidak presisi dikarenakan bug dari aplikasi.

Berdasarkan hasil dari pembahasan merancang sistem pemantauan peternakan ayam berbasis IoT dengan *Cisco packet tracer* dapat disimpulkan sebagai berikut: (Putra, Sudiarta, & Setiawan, 2019)

1. Dalam mendesain sistem pemantauan peternakan ayam di aplikasi *Cisco packet tracer* tidak terdapat kendala karena fitur dari aplikasi simulator *Cisco packet tracer* cukup lengkap mulai dari perangkat yang sudah *support* IoT, perangkat keras jaringan.
2. Pada hasil pengujian sistem IoT semua perangkat berjalan dengan baik namun ada kendala pada penampilan hasil dari sensor suhu dan sensor kelembaban yang menampilkan suhu dan kelembaban yang tidak normal dikarenakan masih ada bug pada aplikasi.

2.1.4 Sistem Portable Machine To Machine Untuk Pemantauan Kualitas Udara Dan Lingkungan (Studi Kasus Pada Kandang Ayam)

Kualitas udara dan lingkungan sangat mempengaruhi kesehatan ayam. Zat yang paling dominan mencemari udara pada lingkungan kandang ayam adalah ammonia yang dihasilkan oleh kotoran ayam. Variabel lingkungan lain yang mempengaruhi kesehatan ayam adalah suhu dan kelembaban udara. Permasalahan yang dihadapi pada peternak ayam rakyat adalah kesehatan ayam yang menurun yang dapat mengakibatkan kematian yang disebabkan oleh kualitas udara dan lingkungan yang kurang baik. Variabel lingkungan ini sering diperkirakan oleh peternak secara manual dengan menggunakan pancaindera. Perkiraan manual ini sangat mungkin menghasilkan hasil yang kurang valid. Tujuan dari penelitian yang dipublikasikan ini adalah untuk

mengetahui kadar ammonia, suhu, dan kelembaban udara dengan menggunakan sistem komputer untuk studi kasus sebuah kandang ayam. Sistem yang digunakan menggunakan beberapa sensor meliputi sensor DHT 22 sebagai pembaca suhu dan kelembaban dan sensor MQ-135 sebagai pembaca kualitas udara



(gas amonia). Sistem yang dikembangkan juga melakukan pengendalian kipas dan lampu untuk menjaga suhu dan kelembaban kandang tetap stabil. Data dari hasil pembacaan sensor tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan kemudian ditampilkan pada penampil LCD 20x4 dan juga dikirimkan ke aplikasi telegram untuk notifikasi jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan hasil pengukuran mempunyai validitas yang tinggi ketika dibandingkan dengan alat ukur komersial yang ada di pasaran.

Berdasarkan dari data pengujian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa : (Supriyono, Bimantoro, & Harismah, 2019)

1. Alat pemantauan suhu, kelembaban, kadar gas ammonia (NH₃) dan pengendalian pada kandang ayam petelur berbasis IOT mampu memberikan kemudahan bagi peternak dalam merawat ayam petelur untuk mengurangi kematian dan keterlambatan pertumbuhan ayam.
3. Semakin tinggi kelembaban di dalam kandang maka semakin tinggi kadar gas ammonia di dalam kandang tersebut.
4. *Hotspot / router* harus berjarak maksimal 20 m dari alat agar pengiriman data dan pengendalian dapat berjalan dengan lancar.
5. Pemantauan dan pengendalian menggunakan aplikasi telegram sangatlah efektif dan mampu memberikan data secara real time karena hanya membutuhkan waktu beberapa detik saja.
6. Kipas akan di nyalakan ketika kelembaban di kandang ayam tinggi dan lampu akan di nyalakan ketika suhu di dalam kandang rendah atau tidak sesuai dengan yang di butuhkan ayam petelur.

2.1.5 Rancangan Bangun Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Bibit

ayam Petelur Berbasis Internet Of Things Dan Cloud Computing

Rancang bangun sistem monitoring dan kendali pintar untuk bibit ayam petelur berbasis *internet of things* dan *cloud computing* merupakan dampak positif penerapan teknologi pada bidang peternakan. Dalam proses ini dimulai dari



beberapa perancangan sistem yaitu *use case diagram*, kemudian pembangunan sistem *relationship diagram*, dan blok diagram, kemudian pembangunan sistem implementasi rancangan mekanik, implementasi rancangan elektronik, implementasi perangkat lunak serta pengujian sistem dan evaluasi kinerja sistem. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatur penjadwalan pemberian pakan dan air secara *real time clock*. kemudian mendeteksi jumlah pakan dan air menggunakan sensor *ultrasonik*. Untuk sistem penjadwalan pemberian pakan dari air terdiri dari dua kali yang dilakukan pada pagi hari dan sore hari. Proses ini bekerja dimulai dari pemberian pakan dan air dan servo akan membuka selama *delay* yang ditentukan, lalu mengirim data ke sistem android dan sebuah *server cloud database*. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah rancangan dan pembangunan sistem *monitoring* berjalan lancar sesuai dengan keinginan user dengan hasil evaluasi kinerja sistem pada jumlah pakan yang akan habis dalam kurung waktu 5 hari sedangkan jumlah air akan habis dalam kurung waktu 10 hari.

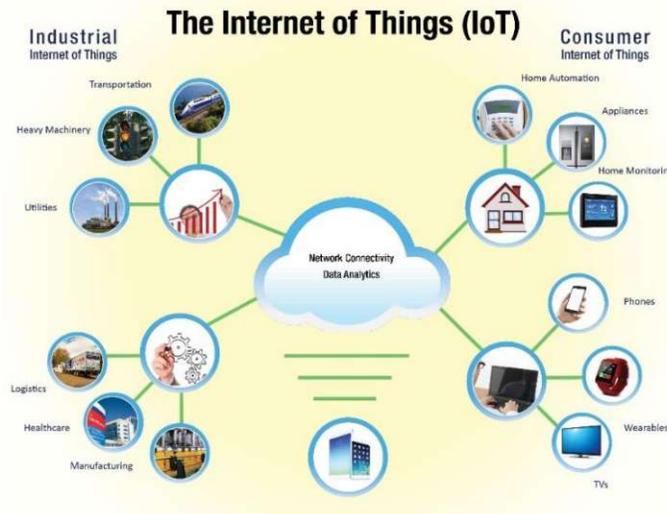
Berdasarkan hasil dari rancangan dan pembangunan sistem serta pengujian dan evaluasi kinerja rancang bangun sistem monitoring dan kendali pintar untuk bibit ayam petelur berbasis *internet of things* dan *cloud computing*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancangan sistem monitoring berjalan lancar sesuai dengan keinginan user.
2. Pembangunan sistem monitoring berhasil menampilkan data pakan dan data air berdasarkan data yang masuk ke fitur monitoring aplikasi android dan ke *firebase realtime database*.
3. Berdasarkan hasil evaluasi kerja sistem. Kondisi pakan dan air setiap hari mengalami penurunan, dimana kondisi pakan habis dalam kurung waktu 5 hari sedangkan kondisi air habis dalam kurung waktu 10 hari.



2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Internet of Things*



Gambar 1.1. *Internet of things*

Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana obyek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer (Junaidi, 2015). IoT merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan IoT dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor sensor cerdas dan benda yang memiliki jaringan dan bekerjasama dalam internet.

Berbagai peralatan sehari-hari dengan sensor cerdas telah dibuat dan dikendalikan melalui internet. Melalui sensor cerdas, data analog diubah menjadi data digital dan selanjutnya dikirim ke prosesor secara *real-time*. Dengan demikian dapat dilakukan otomasi peralatan yang dikendalikan dari jarak jauh dalam arsitektur IoT (Junaidi, 2015).

2.2.1.1 Cara Kerja Internet of Things

Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet* (IP). Alamat *Internet Protocol* (IP) adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang



sama. Selanjutnya, alamat *Internet Protocol* (IP) dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet. (Junaidi, 2015)

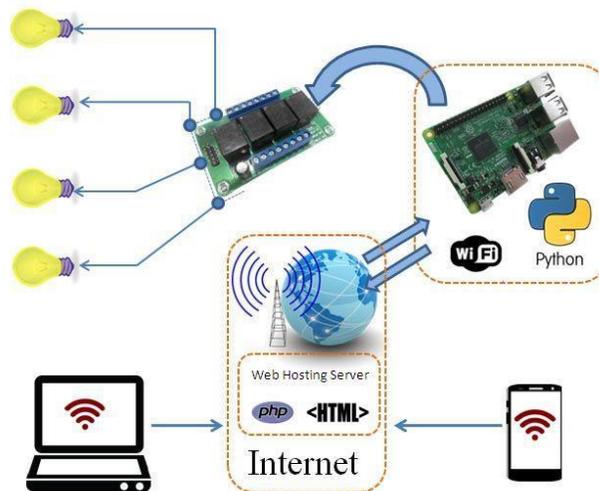
Saat ini koneksi internet sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah (*remote control*) kepada benda tersebut dengan koneksi internet. Setelah sebuah benda memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga. Terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut. Setelah pengolahan informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Hal ini merupakan kelebihan dari IoT (Kitchenham, 2004). Contoh remote control dengan konsep IoT ditunjukkan pada Gambar 2. Di masa yang akan datang, teknologi *voice command* dapat dimanfaatkan di perkantoran. Kondisi perangkat yang dipakai dalam bentuk monitor dapat dilihat, yang merupakan awal dari perkembangan teknologi yang dapat dipakai dan otomatisasi di kantor. Mungkin di masa yang akan datang teknologi bisa dipakai untuk memantau, dan memerintahkan peralatan kantor untuk konservasi energi yang optimal.

IoT mampu menghubungkan miliaran atau triliun benda-benda yang memiliki IP melalui internet, sehingga ada kebutuhan kritis akan arsitektur berlapis fleksibel. Semakin banyak jumlah arsitektur yang diajukan belum terkonvergensi menjadi model referensi. Sementara itu, ada beberapa proyek seperti *Internet of Things* (IoT-A) yang mencoba merancang arsitektur bersama berdasarkan analisis kebutuhan peneliti dan industri (Agrawal & Vieira, 2013).

teknologi nirkabel mewakili daerah pertumbuhan dan kepentingan yang sangat pesat untuk menyediakan akses ke jaringan yang ada di berbagai tempat. Berdasarkan standar IEEE 802.11 sedang diimplementasikan terus-menerus di



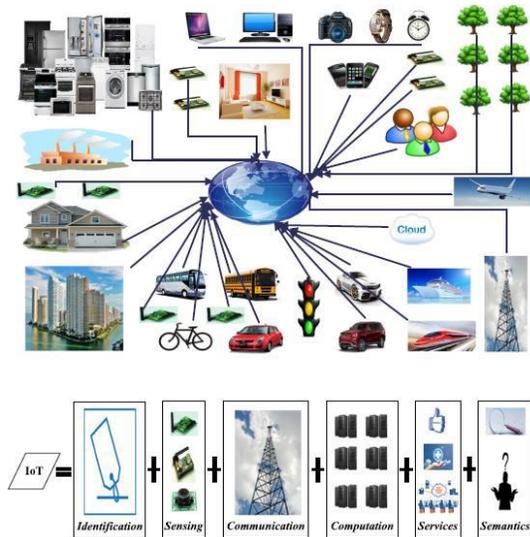
rumah dan *Broadband Wireless* (BW) juga merupakan teknologi nirkabel yang sedang berkembang yang bersaing dengan *Digital Subscriber Line* (DSL). secara logis tentang pengelolaan data dengan menggunakan salah satu element IoT yaitu *remote control* seperti pada Gambar 2. Tetapi teknologi nirkabel dalam otomasi harus dilaksanakan dengan hati-hati (Delgado, Picking, & Grout, 2006).



Gambar 1.2. Contoh Remote Control dengan konsep IoT

Beberapa elemen IoT seperti RFID (*Radio Frequency Identification*), WSN (*Wireless Sensor Network*), WPAN (*Wireless Personal Area Network*), WBAN (*Wireless Body Area Network*), HAN (*Home Area Network*), NAN (*Neighborhood Area Network*), M2M (*Machine to Machine*), CC (*Cloud Computing*), dan DC (*Data Center*) memiliki pengaruh dalam kehidupan seperti proses penginderaan IoT berarti mengumpulkan data dari benda-benda terkait di dalam jaringan dan mengirimkannya kembali ke *warehouse, database atau cloud* seperti Gambar 1.2. Elemen IoT ini merupakan bagian dari *Internet Communication Technology* untuk melakukan identifikasi, penginderaan, komunikasi dan perhitungan (Zhu, Leung, Shu, & Ngai,





Gambar 1.3. Contoh IoT dalam Kehidupan dan elemennya

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis untuk mengambil tindakan spesifik berdasarkan layanan yang dibutuhkan. Sensor IoT bisa berupa sensor cerdas, aktuator atau perangkat penginderaan yang dapat dipakai. Perusahaan seperti *Wemo*, *Revolve* dan *SmartThings* menawarkan *SmartHub* dan aplikasi *mobile* yang memungkinkan orang untuk memantau dan mengendalikan ribuan perangkat dan peralatan cerdas di dalam gedung menggunakan ponsel cerdas mereka *Single Board Computers (SBCs)* yang terintegrasi dengan sensor dan *built-in IP* dan fungsi keamanan biasanya digunakan untuk mewujudkan produk IoT, seperti *Arduino Yun*, *Raspberry PI*, *BeagleBone Black* dan lain sebagainya. Perangkat seperti ini biasanya terhubung ke portal kontrol data pusat untuk menyediakan data yang dibutuhkan dan data yang diperoleh selanjutnya dimanfaatkan untuk membuat keputusan dan bereaksi sesuai dengan data yang diperoleh (Agrawal & Vieira, 2013). Proses ini biasanya meliputi: menemukan sumber data, memanfaatkan sumber data, memodelkan informasi, mengenali dan menganalisa data.

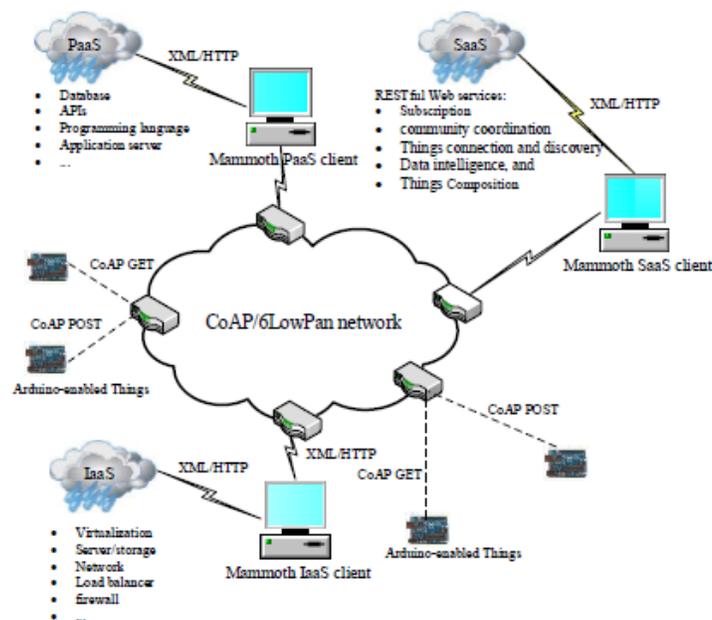


Aplikasi dan Penerapan Internet of Things

Perkembangan pada teknologi mobile juga ikut memberi sumbangsih kepada penerapan *Internet of Things* yaitu dilakukannya penelitian tentang privasi di

bidang pengamatan wilayah, mendeteksi lokasi berdasarkan *Location Based Service* sehingga seseorang bisa merasa nyaman menggunakan perangkat mobile tanpa harus terganggu privasi pribadi. (Elkhodr, Shahrestani, & H. Cheung, 2012)

Isu *Cloud Computing* juga menjadi bahan penelitian *Internet of Things* dengan menggabungkan teknologi *cloud computing* dan *Internet of Things* yang disebut dengan *CloudThings*. (J.Zhou, et al., 2013)



Gambar 1.4. Arsitektur CloudThings

2.2.2 Cloud Storage

Cloud Storage adalah sebuah teknologi penyimpanan data digital yang memanfaatkan adanya *server virtual* sebagai media penyimpanan. Tidak seperti media penyimpanan perangkat keras pada umumnya seperti CD atau *harddisk*, teknologi *Cloud Storage* tidak membutuhkan perangkat tambahan apapun. Yang diperlukan untuk menyimpan file digital hanyalah perangkat komputer atau gadget yang telah dilengkapi internet. (Toor, Töebicke, Resines, & Holmgren, 2012)



istilah *Cloud Storage* yang tersemat untuk media penyimpanan online tersebut dapat diartikan dari dua kata penyusunnya, *Cloud* dan *Storage*. *Cloud* yang dalam bahasa Indonesia berarti awan merupakan sebuah ibarat kata dari Internet. Internet diibaratkan layaknya sebuah awan yang luas yang mampu menampung banyak hal mulai dari informasi, hingga program-program dalam satu tempat dan dapat dimanfaatkan dengan mudah oleh banyak orang. (Gus, 2015)

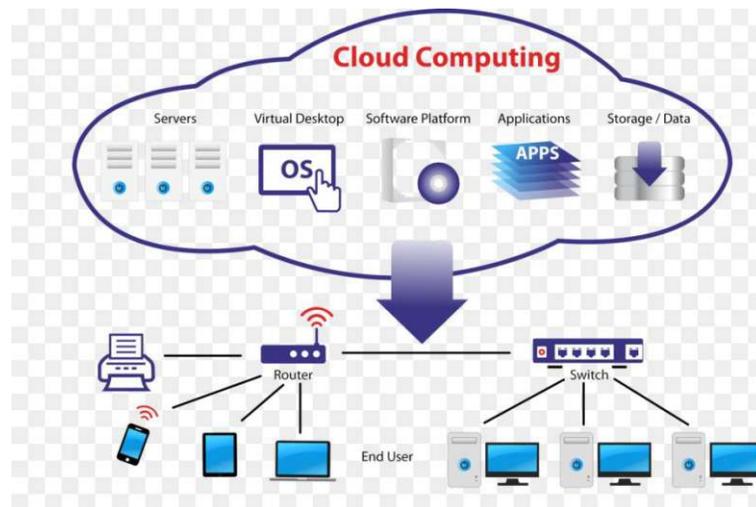
Sedangkan kata *Storage* memiliki arti penyimpanan atau media penyimpanan, dalam hal ini yang dapat disimpan adalah data-data digital mulai dari data tertulis, audio, visual hingga program atau pun aplikasi digital. Jadi secara umum *Cloud Storage* dapat diartikan sebagai teknologi yang menggunakan internet sebagai media penyimpanan data-data digital yang kita miliki.

Pada dasarnya teknologi *Cloud Storage* merupakan pengembangan dari sistem Komputasi Awan atau yang disebut juga dengan istilah *cloud computing*. Komputasi Awan merupakan konsep dasar dari adanya layanan *Cloud Storage*. Dengan penerapan teknologi Komputasi Awan, penyedia layanan *Cloud Storage* bisa membangun media penyimpanan secara online tersebut. Mengenai komputasi awan, teknologi ini merupakan salah satu teknologi jaringan internet yang memiliki sejarah pengembangan yang cukup panjang. Secara sederhana, sistem Komputasi Awan menggunakan serangkaian komputer server yang telah dioptimasi dengan sistem penyimpanan yang nantinya membentuk banyak virtual server atau tempat penyimpanan data dalam jaringan internet. Data yang tersimpan pada virtual server tersebut akan tetap ada dalam server pusat dan jika pengguna memerlukan data tersebut, maka tinggal mengaksesnya dan akan tersimpan secara sementara pada perangkat kita.

Dengan mengadopsi penggunaan internet sebagai media simpannya, teknologi *Cloud Storage* nyatanya mempunyai banyak sekali keunggulan jika dibandingkan media penyimpanan perangkat keras seperti CD, *hard disk*, *portable disk* atau yang lain. (Martini & Choo, 2013)



memilih sistem penyimpanan yang benar sangat berpengaruh pada keberhasilan atau kegagalan pelaksanaan *cloud storage*. (Kulkarni, G, Rani, & dkk, 2012)



Gambar 1.5. Arsitektur Cloud Computing

Arsitektur *Cloud Storage* merupakan pengiriman dari storage pada skala tinggi dan multi pengguna. Arsitektur sangat tergantung dari jenis cloud yang digunakan. Besar atau kecilnya *cloud storage* ditentukan oleh arsitektur yang dibangun.

Ada beberapa alasan untuk menggunakan layanan penyimpanan cloud. Mungkin *hard drive* lokal Anda kehabisan ruang *disk*, dalam hal ini Anda dapat menggunakan cloud sebagai penyimpanan tambahan. Jika Anda ingin dapat mengalirkan koleksi musik Anda dari mana saja, akses file kantor Anda di rumah, bagikan dengan mudah video liburan, dll., Anda dapat mengunggah file Anda secara online ke layanan penyimpanan cloud. Alasan lain untuk menggunakan penyimpanan cloud adalah jika Anda ingin menjaga file penting tetap aman di belakang kata sandi dan enkripsi. (Harris, 2019)



2.2.3 *Kandang Ayam Petelur*



Gambar 1.6. Kandang Ayam Petelur

Iklim kandang yang cocok untuk beternak ayam petelur meliputi persyaratan temperatur berkisar antara 32,2 – 35 °C, kelembaban berkisar antara 60–70%, penerangan dan atau pemanasan kandang sesuai dengan aturan yang ada, tata letak kandang agar mendapat sinar matahari pagi dan tidak melawan arah mata angin kencang serta sirkulasi udara yang baik, jangan membuat kandang dengan permukaan lahan yang berbukit karena menghalangi sirkulasi udara dan membahayakan aliran air permukaan bila turun hujan, sebaiknya kandang dibangun dengan sistem terbuka agar hembusan angin cukup memberikan kesegaran di dalam kandang. Untuk konstruksi kandang tidak harus dengan bahan yang mahal, yang penting kuat, bersih dan tahan lama. Selanjutnya perlengkapan kandang hendaknya disediakan selengkap mungkin seperti tempat pakan, tempat minum, tempat air, tempat ransum, tempat obat-obatan dan alat penerangan.

Untuk kandang berdasarkan sistemnya dibagi menjadi dua:



- 1) Sistem kandang koloni, satu kandang untuk banyak ayam yang terdiri dari ribuan ekor ayam petelur;
- 2) Sistem kandang individual, kandang ini lebih dikenal dengan sebutan *cage*. Ciri dari kandang ini adalah pengaruh individu di dalam kandang tersebut menjadi dominan karena satu kotak kandang untuk satu ekor ayam. Kandang sistem ini banyak digunakan dalam peternakan ayam petelur komersial.

Jenis kandang berdasarkan lantainya dibagi menjadi tiga macam yaitu:

- 1) kandang dengan lantai liter, kandang ini dibuat dengan lantai yang dilapisi kulit padi, pesak/sekam padi dan kandang ini umumnya diterapkan pada kandang sistem koloni;
- 2) kandang dengan lantai kolong berlubang, lantai untuk sistem ini terdiri dari bantu atau kayu kaso dengan lubang-lubang diantaranya, yang nantinya untuk membuang tinja ayam dan langsung ke tempat penampungan;
- 3) kandang dengan lantai campuran liter dengan kolong berlubang, dengan perbandingan 40% luas lantai kandang untuk alas liter dan 60% luas lantai dengan kolong berlubang (terdiri dari 30% di kanan dan 30% di kiri). (Anonymous, 2013)

Ukuran dibawah ini banyak digunakan oleh peternak ayam, jadi tinggal ikuti saja. Ukuran kandang juga akan mempengaruhi kesehatan dan produktif ayam itu sendiri. Selain berpengaruh pada perkembangan ayam kita juga melihat dari segi biaya, jangan lupa membangun usaha tidak akan terlepas dari investasi yang dikeluarkan. Bentuk kandang dibuat memanjang dan di sekat sekat kecil, panjangnya samakan saja dengan kebutuhan. Untuk sekat-sekat ukuran dibawah ini

- Panjang : 40 cm Lebar : 40 cm
- Tinggi : Depan 37 cm dan Belakang 30 cm



Kandang baterai ventilasi sangat terbuka dari bagian belakang atas, depan. Kandang bagian alas harus miring untuk agar telur dapat bergulir ke depan. Dalam 1 sekat ditempati oleh 1 atau 2 ayam dewasa yang sudah siap produksi.

Kelebihan atau keuntungan dari kandang baterai adalah ventilasi alamiah lancar sehingga ayam akan merasa nyaman, kemungkinan terjadi kanibal dapat dihindari, pengawasan ayam sakit lebih mudah diketahui, kontrol pakan dan produksi lebih mudah dilakukan, ayam tidak kehilangan energi, produksi telur selalu dalam kondisi bersih.

Kekurangan adalah investasi awal pembuatan kandang mahal, jika terlambat dalam membersihkan kotoran akan ada lalat dan bau, jika pakan kurang baik ayam akan mudah defisiensi nutrisi, mudah terjadi kelumpuhan, jika ayam dimasukkan sebelum waktunya karena otot-otot ayam masih terlalu lemah. Sebelum kandang battery terlebih dahulu harus dibangun bangunan utama berupa atas tiang dan atap berfungsi sebagai pelindung. (Limpaung, 2015)

2.2.4 Analisis Kinerja Aplikasi

2.2.4.1 Throughput

Throughput merupakan ukuran dari seberapa banyak data yang dapat diterima pada sebuah koneksi dengan interval waktu tertentu . Satuan umum *throughput* pada sebuah jaringan adalah bits dan *byte* per satuan waktu. Sistem *Throughput* biasanya merupakan nilai dari kemampuan dari server yang tersedia. *Throughput* dipengaruhi beberapa faktor : (Rohadi, Prasetyo, & Rahmat, 2019)

1. Karakteristik workload (Beban kerja) yang akan dievaluasi.
2. Karakteristik perangkat keras dan perangkat lunak sistem
3. Algoritma yang digunakan

kecepatan perangkat keras dan perangkat lunak sistem.



Kategori Throughput	Throughput(bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1

*Tabel 2.1. Kategori Throughput
(Sumber : TIPHON)*

Persamaan Perhitungan Throughput : (Pratama, 2015)

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket Data Diterims}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

2.2.4.2 Response Time

Respon Time merupakan waktu mengakses pada sebuah *resource*. Untuk mendapatkan response time peneliti menggunakan waktu yang dicatat pada skenario pengujian request. Pengujian request menggunakan *Webserver Stress Tool*. (Rohadi, Prasetyo, & Rahmat, 2019)

2.2.4.3 Delay

Delay (Latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada Tabel IV diperlihatkan kategori dari delay dan besar delay. (Pratama, 2015)



Kategori Latensi	Besar Delay(ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jeles	> 450 ms	1

*Tabel 2.2. Kategori Delay(Latency)
(Sumber : TIPHON)*

Persamaan perhitungan Delay(Latency) :

$$Delay = \frac{Packet\ Length}{Link\ Bandwith}$$

