

PROGRAM PAKAN AYAM OTOMATIS MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS

Bobi Aditama^{1*)}, Cinthya Bella²
¹Teknik Komputer
²Manajemen
*) cinthyabela123@gmail.com

Abstrak

Salah satu peternakan yang berkembang di Indonesia adalah peternakan ayam pedaging (*broiler*). Bagi usaha peternakan ayam pedaging, diperlukan pemeliharaan yang lebih baik dan kontinyu untuk menghasilkan ayam pedaging dengan kualitas yang baik. Banyak para peternak ayam pedaging masih menggunakan cara yang manual dalam memberi pakan ayam. Cara tersebut kurang efektif dan kurang efisien, selain itu juga membutuhkan banyak sumber daya manusia. Tugas akhir ini bertujuan untuk membangun sebuah Sistem Pakan Ayam Berbasis Internet of Things berbentuk *prototype* yang memanfaatkan internet sebagai media untuk pengendalian alat elektronik secara jarak jauh menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, *Servo* MG995, dan LED indikator yang berkomunikasi dengan *server MQTT* ke *Smartphone*. Setelah dilakukan pengujian kerja sistem, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa sistem telah dapat bekerja dengan memberikan pakan secara otomatis. Informasi saat terhubung ke *server*, saat pemberian pakan, katup pakan terbuka dan tertutup dapat ditampilkan pada panel aplikasi.

Kata Kunci: Ayam pedaging, *Internet of Things*, *Mikrokontroler*, *NodeMCU ESP8266*, Aplikasi

PENDAHULUAN

Ayam ras pedaging (*broiler*) adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam (Setiawan et al., 2021). Pertumbuhan ayam ras tidak memerlukan waktu yang lama sehingga peternak dapat memanennya dalam waktu yang singkat (Ferdiana, 2020). Ayam ras pedaging telah dikembangkan sangat pesat di setiap negara, baik berupa usaha kecil menengah maupun perusahaan besar (Fitri et al., 2021). Sentra peternakan ayam pedaging sudah menjadi salah satu andalan dalam subsektor peternakan di Indonesia terutama ada di Pulau Jawa dan Sumatera.

Pemberian pakan merupakan elemen penting dalam menentukan tingkat produksi ayam pedaging (Samsugi et al., 2020). Peternak ayam pedaging masih menggunakan cara manual untuk memberikan pakan. Umumnya para peternak ayam masih menggunakan sistem manual untuk memberi makan untuk ayam-ayam yang dipelihara (Yulianti et al., 2021). Peternak menggunakan tangan untuk menaburkan pakan pada tempat pakan pada pagi hari setiap jam 08.00 dan sore hari setiap jam 16.00 dengan berjalan sepanjang kandang yang relatif cukup luas (Jupriyadi et al., 2020). Kegiatan seperti itu bagi peternak ayam akan menyita tenaga serta terkadang peternak tidak sempat untuk memberi makan pada ayam secara langsung di kandang, hal tersebut dapat berdampak negatif untuk hasil ternak yang didapat (Riski et al., 2021).

Pemberian pakan pada ayam dapat dipermudah dengan penggunaan alat mekanik yang dapat dikontrol oleh peralatan elektronik (Sampurna Dadi Riskiono et al., n.d.). Kurang efektif dan efisien dari sistem pakan manual, maka muncul ide untuk membuat sistem pakan secara otomatis menggunakan *Internet of Things* (I. D. Lestari et al., 2020). Sistem ini merupakan sebuah alat kontrol yang mampu memberikan pakan pada ayam secara otomatis. Dengan adanya sistem pakan otomatis tersebut diharapkan dapat membantu meringankan tugas peternak ayam, meningkatkan produktifitas ayam dengan memaksimalkan bobot ayam, serta meminimalisir tingkat stress pada ayam sehingga dapat mencapai hasil panen yang menguntungkan (Susanto & Ahdan, 2020).

KAJIAN PUSTAKA

Peternakan

Peternakan adalah kegiatan mengembangbiakkan dan membudidayakan hewan ternak untuk mendapatkan manfaat dan hasil kegiatan tersebut (Nurkholis et al., 2020). Pengertian peternakan tidak terbatas pada pemeliharaan saja, memelihara dan peternakan perbedaannya terletak pada tujuan yang ditetapkan (S D Riskiono et al., 2020). Tujuan peternakan adalah mencari keuntungan dengan penerapan prinsip-prinsip manajemen pada faktor-faktor produksi yang telah dikombinasikan secara optimal. Kegiatan di bidang peternakan dapat dibagi atas dua golongan, yaitu peternakan hewan besar seperti sapi, kerbau dan kuda, sedang kelompok kedua yaitu peternakan hewan kecil seperti ayam, kelinci, dan lain-lain (Amarudin et al., 2020).

Ayam Pedaging

Ayam pedaging adalah ayam jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam (Rossi & Rahni, 2016). Ciri khas ayam pedaging adalah rasanya enak dan pengolahannya mudah tetapi mudah hancur dalam proses perebusan yang lama (Prasetyawan et al., 2018). Keunggulan ayam ini adalah mengalami pertumbuhan pesat pada umur 1-5 minggu. Kontribusi ayam bagi kehidupan manusia sudah tidak bisa dipungkiri lagi selain menghasilkan daging ayam juga bisa menghasilkan hasil sampingan berupa kotoran ayam yang dapat dijadikan pupuk dan bulu ayam untuk kebutuhan usaha lain (Puspaningrum et al., 2020).

Pakan Ayam Pedaging

Pakan merupakan campuran dari beberapa bahan pakan yang digunakan untuk pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi yang mempunyai kualitas dan kuantitas yang sesuai dengan kebutuhan ternak (Jupriyadi, 2018). Pakan komplit ayam dibedakan berdasarkan jenis ayam dan umur ayam seperti pakan ayam pedaging *starter* dan *finisher* (Novia Utami Putri et al., n.d.). Kuantitas pakan *broiler* yang diberikan dibedakan berdasarkan fase pertumbuhan broiler yaitu fase *starter* (umur 0 - 4 minggu) dan fase *finisher* (4 - 6 minggu) (Sampurna Dadi Riskiono & Pasha, 2020).

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu *chip* berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal *output* sesuai dengan program yang

diisikan ke dalamnya (Hafidhin et al., 2020). Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu *chip*, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur *Input/Output* (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya (Darwis, Saputra, et al., 2020). Mikrokontroler sering digunakan pada sistem yang tidak terlalu kompleks dan tidak memerlukan kemampuan komputasi yang tinggi. Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai *embedded system* atau *dedicated system*. *Embedded system* adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan *dedicated system* adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu (F. Lestari et al., 2021).

Mikrokontroler NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah perangkat lunak bebas yang berisi program mengenai *Internet of Things* dan pengembangan kit yang bahasa pemrogramannya *Lua* untuk membantu pembuat dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa juga dengan memakai program dasar berupa Arduino IDE (Mulyanto et al., n.d.). NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan *firmware* berbasis *e-Lua*. Selain dengan bahasa *Lua* NodeMCU juga *support* dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE (Munandar & Amarudin, 2017). Berikut adalah spesifikasi dari NodeMCU yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini (Anantama et al., 2020):

Tabel 1

NO	SPESIFIKASI	KETERANGAN
1	Mikrokontroler	ESP8266
2	Ukuran board	57 mm x 30 mm
3	Tegangan input	3.5 V – 5 V
4	GPIO	13 pin
5	Kanal PWM	10 kanal
6	10 bit ADC pin	1 pin
7	Flash Memory	4 MB
8	Clock speed	40/26/24 MHz
9	<i>Wi-Fi</i>	IEEE 802.11 b/g/n
10	Frekuensi	2.4 GHz - 22.5 GHz
11	USB port	Micro USB
12	USB to serial converter	CH40G

Motor Servo

Motor *servo* adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut (Sulastio et al., 2021). Pada motor *servo* posisi putaran sumbu dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor *servo*. Motor *servo* adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (*duty cycle*) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya (Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart)Bahrudin et al., 2020). Ada beberapa jenis motor *servo* yang dapat digunakan yaitu (Utama & Putri, 2018):

1. Standar 180° Motor Servo
Motor *servo* standar (*servo rotation* 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor *servo*, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° ke arah kanan dan 90° ke arah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180°.
2. Motor Servo Continuous
Motor *servo rotation continuous* merupakan jenis motor *servo* yang sebenarnya sama dengan jenis *servo* standar, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar secara kontinyu 360°, baik ke arah kanan maupun kiri.

LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen yang dapat memancarkan cahaya. LED merupakan komponen elektronik dari bahan semikonduktor yang dapat memancarkan cahaya monokromatik jika diberi tegangan maju (Sampurna Dadi Riskiono et al., 2020). LED memiliki kaki 2 buah seperti dengan dioda yaitu kaki anoda dan kaki katoda. Kaki anoda memiliki ciri fisik lebih panjang dari kaki katoda pada saat masih baru, kemudian kaki katoda pada LED ditandai dengan bagian body yang dipapas rata (Prasetyawan et al., 2021). *Chip* LED pada umumnya mempunyai tegangan rusak yang relatif rendah. Karakteristik *chip* LED pada umumnya adalah sama dengan karakteristik dioda yang hanya memerlukan tegangan tertentu untuk dapat beroperasi. Namun bila diberikan tegangan yang terlalu besar, LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju (Ahdan & Setiawansyah, 2021).

Resistor

Resistor merupakan komponen listrik yang membatasi atau mengatur aliran arus listrik di sebuah sirkuit elektronik. Resistor diciptakan menggunakan karbon pasir dicampur dengan tanah liat dan terdapat juga resistor yang diciptakan menggunakan kawat *nichrome* (Priyambodo et al., 2020). Komponen ini disebut resistor *wirewood* dan mampu menangani arus yang lebih tinggi daripada bahan karbon. Tipe resistor yang umum adalah berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga di kiri dan kanan (Iqbal et al., 2018). Pada badan resistor tersebut terdapat lingkaran yang berbentuk gelang kode warna yang berguna untuk memudahkan para pemakainya untuk mengenali besar resistansi resistor tersebut tanpa mengukur besar tahanan resistor tersebut dengan menggunakan Ohmmeter (Amarudin & Atri, 2018).

Wi-Fi

Wi-Fi singkatan dari *Wireless Fidelity* adalah suatu media untuk menghantarkan informasi data tanpa kabel yang bisa juga digunakan untuk mengirim data secara cepat, *Wi-Fi* dapat mengirimkan data dengan cepat karena menggunakan gelombang yang bekerja pada frekuensi tertentu (Rossi et al., 2017). Pada titik akses pada lokasi *Wi-Fi* mentransmisikan sinyal berupa gelombang radio ke perangkat yang di lengkapi dengan *Wi-Fi* yang berada di dalam jangkauan titik akses, biasanya sekitar 100 m (Khadaffi et al., 2021). Kecepatan transmisi ditentukan oleh kecepatan saluran yang terhubung ke titik akses. Konsekuensinya adalah bila saluran yang terhubung ke titik akses tidak bersih dari gangguan maka transmisi akan terganggu (Sampurna Dadi Riskiono & Darwis, 2020).

Arduino IDE

IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino (Kristiawan et al., 2021). Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Arduino adalah sebuah *software* yang dijalankan dengan menggunakan *Java* dan terdiri dari beberapa fitur seperti editor program, *uploader*, *compiler* (Ahdan et al., 2018). Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman *Java*. Kode Program Arduino IDE biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung *compile* dan *upload* ke *Arduino board* (Wajiran et al., 2020).

Internet Of Things

Internet Of Things adalah segala sesuatu atau perangkat elektronik yang dapat berinteraksi langsung dengan pengguna yang digunakan untuk kebutuhan monitoring ataupun kontrol pada perangkat tersebut melalui internet (Amarudin et al., 2014). *Internet of Things* adalah infrastruktur global untuk masyarakat informasi, memungkinkan layanan yang canggih, dengan menghubungkan objek baik fisik maupun *virtual* berdasarkan teknologi pertukaran informasi saat ini dan perkembangannya serta teknologi komunikasi (Fitri et al., 2020). Secara garis besar *Internet of things* memungkinkan terjadinya pertukaran data antar perangkat yang dibekali dengan sensor, pertukaran data ini dilakukan terus menerus selama perangkat memiliki akses dan sumber tegangan sebagai sumber daya. Dasar prinsip kerja perangkat *Internet of Things* adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat direpresentasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer (Rossi et al., 2018).

Cloud Server

Cloud server adalah sebuah teknologi yang menggabungkan antara komputer dengan suatu jaringan berbasis internet (Fakhrurozi et al., 2021). Fungsinya untuk menjalankan berbagai program dari sebuah komputer dengan menggunakan akses internet yang dikontrol dari jarak jauh (Sampurna Dadi Riskiono et al., 2018). *Cloud server* termasuk kedalam bagian dari *cloud computing* atau komputasi awan, yaitu gabungan antara pemanfaatan teknologi komputer dengan pengembangan berbasis internet (Samsugi et al., 2018).

Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet (Ahdan & Susanto, 2021). *Android* juga menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti gerak. *Android* merupakan sistem operasi yang dirancang khusus untuk *smartphone* dan *tablet* (Ahdan et al., 2020). Sistem operasi yang berada di dalam *smartphone* saat ini menyesuaikan dari spesifikasi kelas *low-end* hingga *high-end* (Jupriyadi et al., 2021).

Web Server

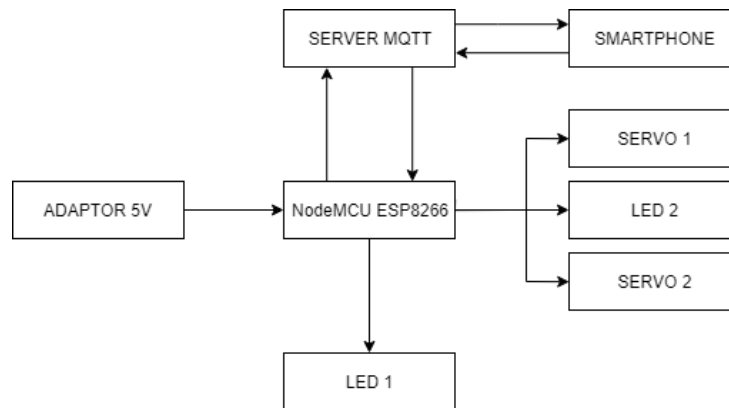
Web server adalah *software* yang menjadi tulang belakang dari *world wide web* (*www*) (Darwis, Pasaribu, et al., 2020). *Web server* menunggu permintaan dari *client* yang

menggunakan *browser* seperti *Netscape Navigator*, *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, dan program *browser* lainnya (Sampurna Dadi Riskiono et al., 2021). Jika ada permintaan dari *browser*, maka *web server* akan memproses permintaan itu kemudian memberikan hasil prosesnya berupa data yang diinginkan kembali ke *browser*. Data ini mempunyai format yang standar, disebut dengan format SGML (*Standar General Markup Language*). Data yang berupa format ini kemudian akan ditampilkan oleh *browser* sesuai dengan kemampuan *browser* tersebut (Ayunandita & Riskiono, 2021).

METODE

Blok Diagram

Blok diagram merupakan diagram dari sebuah sistem, dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Fungsi utama dari blok diagram adalah sebagai acuan dalam proses penempatan komponen rangkaian elektronika sehingga saling terhubung satu sama lain. Blok diagram dari sistem pakan ayam otomatis berbasis *Internet of Things* adalah sebagai berikut:



Gambar 1

Pemilihan Komponen Elektronika

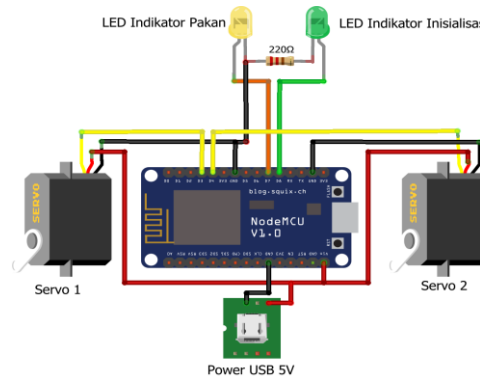
Pemilihan jenis komponen elektronika dalam perancangan dan pembuatan suatu perangkat elektronika harus dilakukan karena berdampak langsung pada tingkat efisiensi dan efektifitas perangkat yang akan dibuat. Komponen yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2

NO	NAMA KOMPONEN	JUMLAH
1	Wi-Fi Module ESP8266	1
2	Servo MG955	2
3	Smartphone	1
5	Adaptor DC	1
6	Resistor	5
7	LED indikator	2
8	Kabel Pelangi	Secukupnya
9	Kabel Jumper	Secukupnya

Desain Rangkaian Elektronika

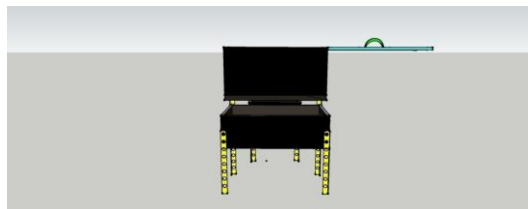
Desain rangkaian elektronika diperlukan sebagai panduan dalam pembuatan rangkaian elektronika. Desain rangkaian elektronika sebaiknya didesain atau dirancang dahulu pertama kali sebelum melakukan proses pembuatan rangkaian elektronika. Proses pembuatan desain rangkaian elektronika dapat dilakukan dengan cara manual dan *software*. Berikut adalah desain rangkaian elektronika menggunakan *software Fritzing*.



Gambar 2

Perancangan Desain Mekanik

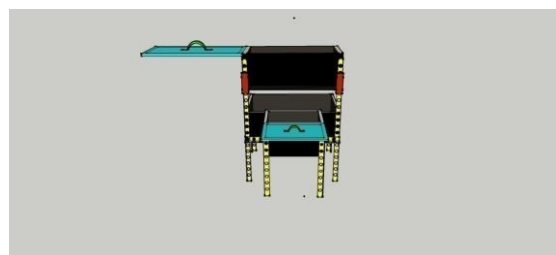
Tujuan dari desain mekanik adalah untuk mendapatkan tampilan alat secara 3D yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam pengerjaan mekanik sesuai dengan ukuran dan bentuk yang dirancang. *Software* yang digunakan untuk desain mekanik adalah *SketchUp*.



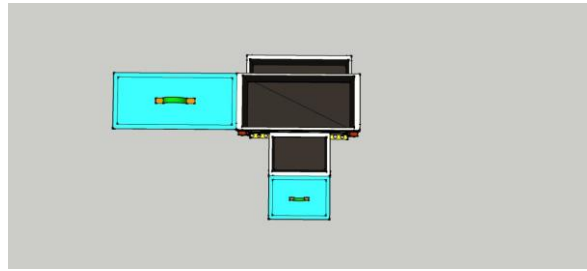
Gambar 3



Gambar 4



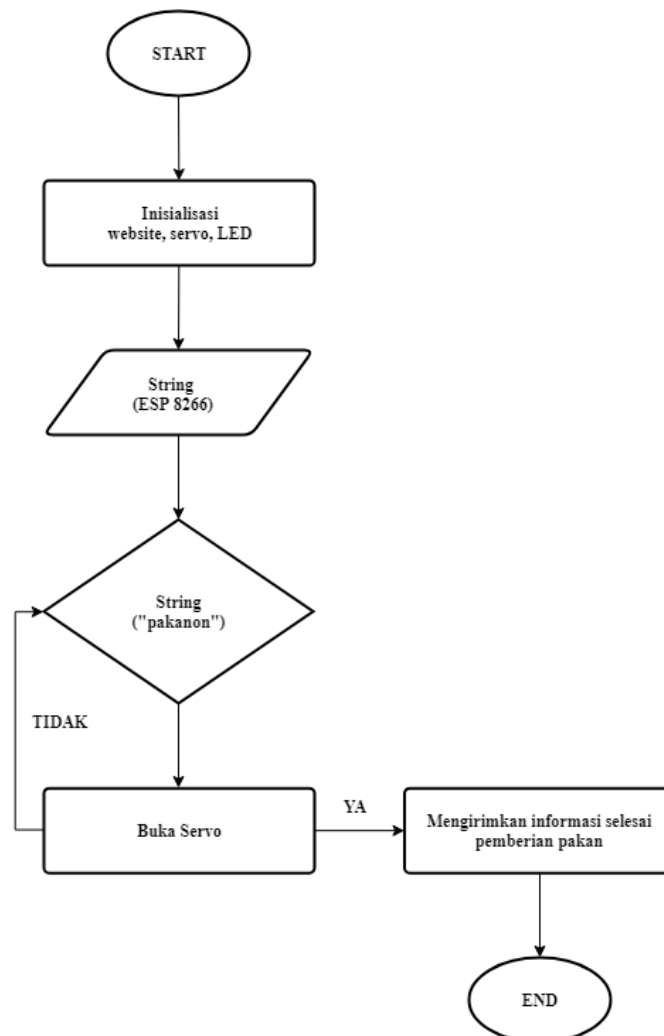
Gambar 5



Gambar 6

Perancangan Flowchart

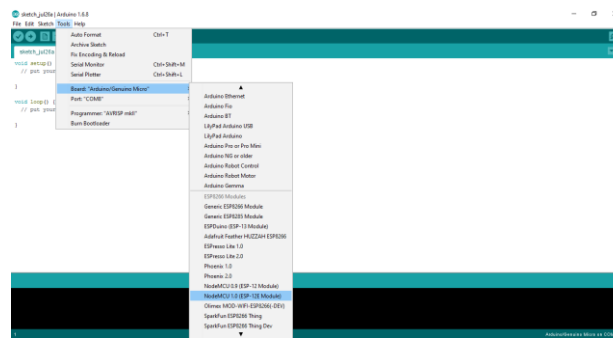
Flowchart adalah sebuah metode penggambaran alur dari logika yang kita terapkan pada sebuah algoritma. Sebelum membuat program terlebih dahulu dibuat *flowchart* sebagai langkah awal dalam mempermudah program yang akan dibuat. Adapun *flowchart* dari program ini dapat dilihat pada gambar di bawah:



Gambar 7

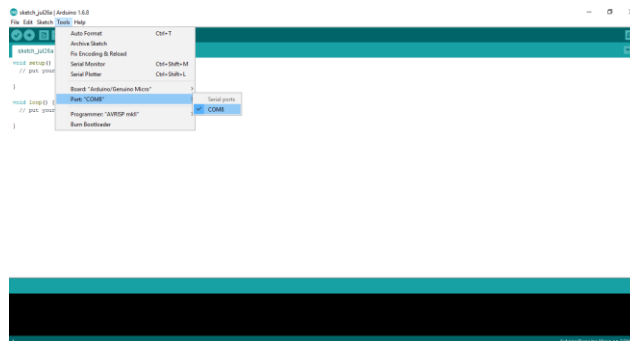
Penggunaan Software Arduino IDE

Arduino IDE digunakan sebagai media pemrograman mikrokontroler yang terintegrasi, menulis program, mengkompilasi, men-debug jika ada kesalahan program. Penggunaan *Software* Arduino IDE bertujuan untuk menyisipkan kode program kedalam nodeMCU v.1.0. Berikut ini adalah inisialisasi program menggunakan nodeMCU seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 8

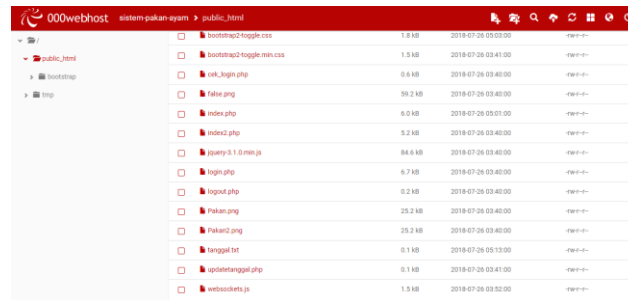
Langkah ini bertujuan untuk memilih mikrokontroler nodeMCU serta versi modul yang digunakan untuk membuat sistem. Pada perancangan alat ini menggunakan nodeMCU v.1.0. Setelah menentukan jenis nodeMCU seperti pada gambar 3.9 kita juga perlu menginisialisalkan *port serial* yang dapat terhubung ke komputer menggunakan sambungan kabel USB sehingga nodeMCU dapat terhubung dengan komputer seperti gambar dibawah ini :



Gambar 9

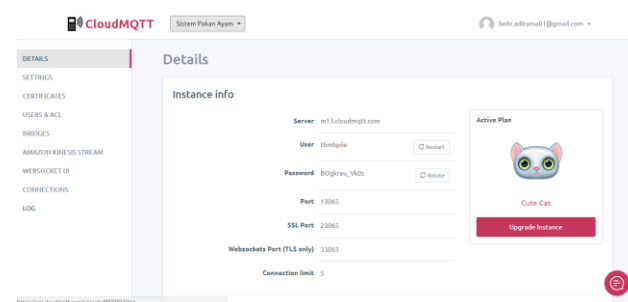
Perancangan Web dan Server Cloud

Perancangan ini akan dibuat dengan menggunakan *notepad++* dan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Setelah perancangan *web* selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah menghostingkan *file-file* tersebut kedalam sebuah *server hosting*. *Server hosting* yang akan digunakan yaitu *000webhost*. Setelah proses perancangan *web* dan *hosting* selesai, tahap selanjutnya yaitu melakukan perancangan *server cloud* yang berfungsi sebagai perantara komunikasi terhadap alat dan *web* yang telah dirancang.



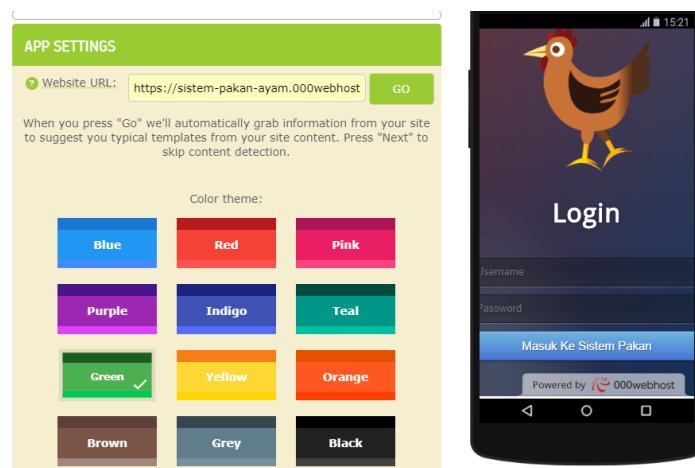
Gambar 10

Berikut adalah konfigurasi *server* pada *cloud mqtt*:



Gambar 11

Perancangan Aplikasi *Android* di *Smartphone*



Gambar 12

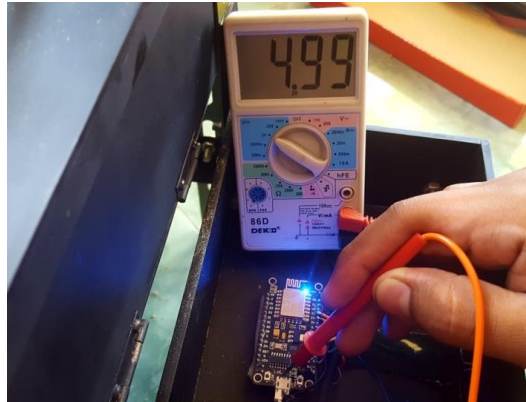
Pada tahap ini dilakukan perancangan aplikasi *android* menggunakan *AppsGeyser* agar *website* yang sudah dibuat sebelumnya dapat dijadikan sebuah *apk* yang dapat diinstall di *smartphone android*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Catu Daya

Pada tahap pengujian ini yang dilakukan adalah mengukur tegangan dari catu daya yang masuk ke pin GND dan VIN dari adaptor. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan

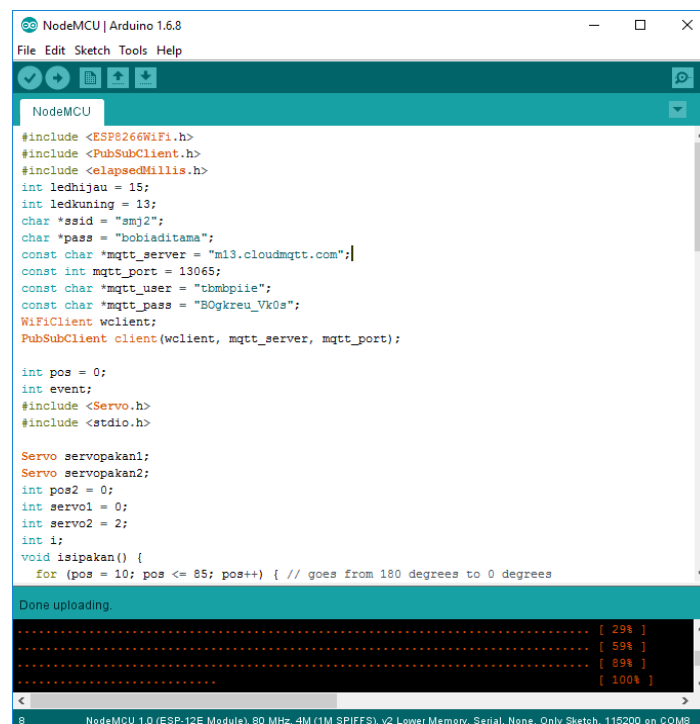
apakah daya yang dihasilkan oleh adaptor dapat digunakan secara utuh oleh mikrokontroler beserta motor *servo* dan lampu LED indikator yang membutuhkan daya antara 4.2 Volt – 5 Volt DC. Alat yang digunakan dalam pengujian ini yaitu AVOMeter yang dihubungkan dengan pin GND dan VIN.



Gambar 13

Pengujian Board NodeMCU

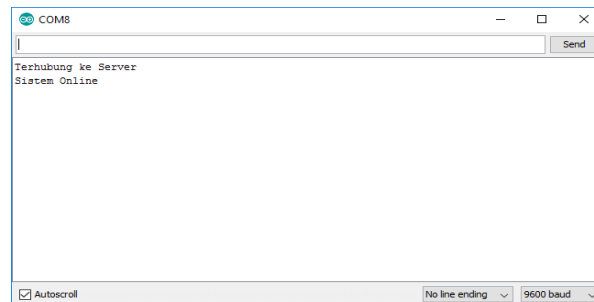
Pada tahap ini pengujian yang dilakukan bertujuan untuk menguji apakah mikrokontroler NodeMCU dapat menerima kode program dengan baik atau tidak dengan cara *upload* kode program ke mikrokontroler menggunakan aplikasi *Arduino IDE* dan memastikan bahwa proses *upload* selesai 100%. Berikut adalah hasil pengujian *board* NodeMCU.



Gambar 14

Pengujian Inisialisasi Sistem

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini yaitu bertujuan untuk memastikan apakah sistem berjalan dengan baik hingga terkoneksi dengan *server MQTT*. Mekanisme pengujian yang dilakukan adalah menggunakan jendela *serial monitor* dalam aplikasi Arduino IDE. Indikator yang dapat membuktikan bahwa sistem telah terinisialisasi dengan baik adalah munculnya pesan “Terhubung ke Server” dan “Sistem Online” dan lampu indikator berwarna hijau menyala.



Gambar 15

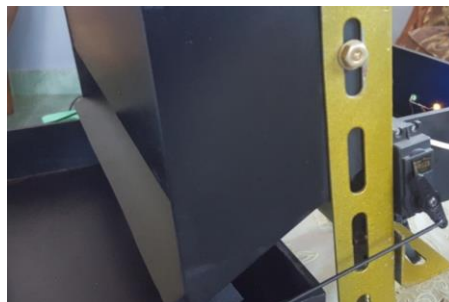


Gambar 16

LED indikator berwarna hijau menyala menunjukkan bahwa semua komponen terhubung dengan baik dan ESP8266 terhubung ke *server MQTT*.

Pengujian Katup Motor *Servo 1* dan Motor *Servo 2*

Pengujian yang dilakukan pada motor *servo* bertujuan untuk mengukur derajat rotasi yang diperlukan untuk membuka dan menutup katup *servo*, serta mengetahui jumlah pakan yang terisi ke tempat pakan ayam. Pengujian pada motor *servo* dilakukan dengan memberikan nilai derajat rotasi pada kode program lalu program tersebut diupload ke mikrokontroler.



Gambar 17

Lingkaran merah pada gambar 4.3 menunjukkan posisi katup *servo* terbuka dengan derajat rotasi 85° yang ditandai dengan LED indikator warna kuning menyala.

Tabel 3

NO	PERANGKAT	DERAJAT ROTASI	STATUS KATUP
1	Servo 1	0°	Tertutup
		85°	Terbuka
2	Servo 2	0°	Tertutup
		85°	Terbuka

Pengujian katup pakan untuk menentukan jumlah pakan yang terisi ke wadah pakan ayam dilakukan sebanyak 6 kali dengan ketentuan jumlah pakan yang keluar 200-225 g dengan perbandingan untuk 4 ekor ayam/hari. Pengujian dilakukan sampai isi pakan di bak penampungan pakan utama habis.

Tabel 4

NO	PERCOBAAN KATUP	JUMLAH PAKAN	KETERANGAN
1	Percobaan 1	225 g	Sukses
2	Percobaan 2	225 g	Sukses
3	Percobaan 3	220 g	Sukses
4	Percobaan 4	205 g	Sukses
5	Percobaan 5	125 g	Tidak sukses
6	Percobaan 6	100 g	Tidak sukses

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa percobaan 1 sampai percobaan 4 sukses karena pakan yang terisi di wadah pakan ayam ada di kisaran 200-225 g. Untuk percobaan 5 dan percobaan 6 tidak sukses karena tidak sesuai dengan ketentuan diantara 200-225 g saat pengisian pakan. Untuk setiap ayam mendapatkan masing-masing 111 g/hari, sedangkan untuk 4 ekor ayam 444 g/hari. Jumlah ketersediaan pakan di dalam bak penampungan utama adalah 2 hari.

Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari aplikasi dimulai dari durasi yang diperlukan untuk mencapai halaman *login* dan kemudian halaman utama yang terdapat tombol pakan, tombol keluar, informasi tempat dan waktu. Tahap pertama melakukan uji coba saat aplikasi dibuka untuk membuka halaman login.

Tabel 5

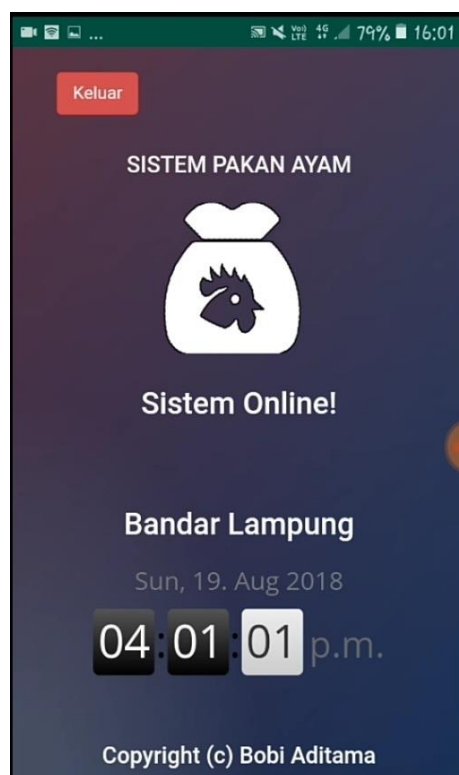
NO	PERCOBAAN	DURASI
1	Percobaan 1	5,33 s
2	Percobaan 2	4,20 s
3	Percobaan 3	5,32 s
4	Percobaan 4	4,92 s
5	Percobaan 5	4,60 s
Rata- rata durasi		4,88 s

Kemudian dilakukan pengujian terhadap aplikasi untuk mencapai halaman utama setelah memasukkan *username* dan *password*.

Tabel 6

NO	PERCOBAAN	DURASI
1	Percobaan 1	2,97 s
2	Percobaan 2	2,17 s
3	Percobaan 3	2,89 s
4	Percobaan 4	2,64 s
5	Percobaan 5	2,51 s
Rata- rata durasi		2,63 s

Rata-rata waktu yang didapat untuk mencapai halaman login adalah 4,88 s, sedangkan untuk mencapai halaman utama setelah login adalah 2,63 s.



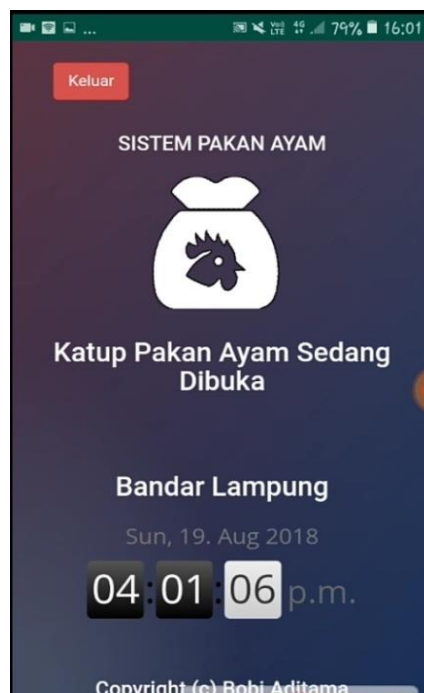
Gambar 18

Pada gambar di atas menunjukkan menu utama aplikasi dengan notifikasi “Sistem Online!” yang berarti alat sudah terhubung ke *server*. Terdapat 2 tombol utama di aplikasi Sistem Pakan Ayam yaitu tombol pakan untuk mengontrol pemberian pakan yang ditandai dengan logo bergambar kepala ayam, dan tombol keluar untuk keluar dari aplikasi, serta keterangan tempat, tanggal, dan waktu. Setelah masuk ke menu utama dari aplikasi, maka dilakukan pengujian terhadap tombol pakan.



Gambar 19

Setelah pengujian notifikasi dari tombol pakan maka dilakukan pengujian notifikasi pada saat pengisian pakan yang ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 20

Pengujian notifikasi pada saat katup pakan tertutup dilakukan untuk mengetahui apakah katup pakan sudah tertutup. Berikut adalah hasil pengujian pada saat katup pakan tertutup.



Gambar 21

Pengujian Rangkaian Mekanik

Pengujian rangkaian mekanik dilakukan untuk mengetahui saat katup pakan terbuka apakah wadah pakan ayam dapat terisi dengan baik oleh pakan dan katup pakan dapat kembali ke posisi saat katup pakan tertutup. Jumlah pakan yang dapat terisi di bak penampungan utama adalah 1100 g yang akan didistribusikan ke wadah pakan ayam. Pada saat dilakukan pengujian katup terbuka dan tertutup, terdapat pakan yang tumpah ke sisi luar tempat pakan ayam. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan untuk mengatasi hal tersebut agar pakan tidak tumpah dan sisa pakan yang ada di bagian bak penampungan utama tidak menarik ayam untuk memakan sisa pakan tersebut. Berikut adalah gambar rangkaian mekanik sebelum dan sebelum diperbaiki.



Gambar 22



Gamabr 23

Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik secara keseluruhan baik dalam rangkaian mekanik ataupun rangkaian elektronika dan aplikasi. Dalam pengujian pemberian pakan, dilakukan uji pemberian pakan selama 2 hari, pada pukul 08:00 WIB dan pukul 16:00 WIB.

Tabel 7

JAM	PENGUJIAN	KETERANGAN
08:00	Inisialisasi sistem	Berhasil
	Pemberitahuan sistem <i>online</i>	Berhasil
	Pemberitahuan tombol pakan	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan terbuka	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan tertutup	Berhasil
	Bobot pakan	225 g
	Pakan tidak tumpah	Berhasil
16:00	Inisialisasi sistem	Berhasil
	Pemberitahuan sistem <i>online</i>	Berhasil
	Pemberitahuan tombol pakan	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan terbuka	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan tertutup	Berhasil
	Bobot pakan	221 g
	Pakan tidak tumpah	Berhasil

Tabel 8

JAM	PENGUJIAN	KETERANGAN
08:00	Inisialisasi sistem	Berhasil
	Pemberitahuan sistem <i>online</i>	Berhasil
	Pemberitahuan tombol pakan	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan terbuka	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan tertutup	Berhasil
	Bobot pakan	217 g
	Pakan tidak tumpah	Berhasil
16:00	Inisialisasi sistem	Berhasil
	Pemberitahuan sistem <i>online</i>	Berhasil
	Pemberitahuan tombol pakan	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan terbuka	Berhasil
	Pemberitahuan katup pakan tertutup	Berhasil
	Bobot pakan	211 g
	Pakan tidak tumpah	Berhasil

SIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir dengan judul “Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis *Internet Of Things*”, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat sistem kontrol yang mampu memberikan pakan secara otomatis dilakukan menggunakan 2 buah *servo* sebagai pembuka dan penutup katup pada pakan ayam. Sedangkan untuk membuat sistem secara otomatis digunakan *nodeMCU* sebagai pusat kendali *servo* agar pakan dapat diberikan secara otomatis sesuai dengan jam ideal pemberian pakan pada ayam.
2. Untuk dapat menghubungkan alat kontrol dengan internet digunakan *ESP8266 Wi-Fi module* yang terhubung dengan *Cloud MQTT* dan aplikasi Sistem Pakan Ayam yang dirancang menggunakan *AppsGeysers*.
3. Untuk membuka dan menutup katup yaitu dengan menggunakan 2 buah *servo* yang memiliki kemampuan secara otomatis yang diselangki dengan *delay* waktu sebesar 4,3 ms.

REFERENSI

- Ahdan, S., Firmanto, O., & Ramadona, S. (2018). Rancang Bangun dan Analisis QoS (Quality of Service) Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada RT/RW Net Perumahan Prasanti 2. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 49–54.
- Ahdan, S., Putri, A. R., & Sucipto, A. (2020). Aplikasi M-Learning sebagai Media Pembelajaran Conversation pada Homey English. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 9(3), 493–509.
- Ahdan, S., & Setiawansyah, S. (2021). Android-Based Geolocation Technology on a Blood Donation System (BDS) Using the Dijkstra Algorithm. *IJAIT (International Journal of Applied Information Technology)*, 1–15.
- Ahdan, S., & Susanto, E. R. (2021). IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26–31.
- Amarudin, A., & Atri, Y. (2018). Analisis Penerapan Mikrotik Router Sebagai User Manager Untuk Menciptakan Internet Sehat Menggunakan Simulasi Virtual Machine. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 9(1), 62–66.
- Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 7–13.
- Amarudin, A., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNAS TEKNO MEDIA ONLINE*, 2(1), 1–7.
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.

- Ayunandita, N., & Riskiono, S. D. (2021). PERMODELAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK MENGGUNAKAN EXTREME PROGRAMMING PADA MADRASAH ALIYAH (MA) MAMBAUL ULUM TANGGAMUS. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Darwis, D., Pasaribu, A. F. O., & Riskiono, S. D. (2020). Improving Normative And Adaptive Teacher Skills In Teaching Pkwu Subjects. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 30–38.
- Darwis, D., Saputra, V. H., & Ahdan, S. (2020). Peran Sistem Pembelajaran Dalam Jaringan (SPADA) Sebagai Solusi Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 di SMK YPI Tanjung Bintang. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1, 36–45.
- Fakhrurozi, J., Pasha, D., Jupriyadi, J., & Anggrenia, I. (2021). PEMERTAHANAN SASTRA LISAN LAMPUNG BERBASIS DIGITAL DI KABUPATEN PESAWARAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 2(1), 27–36.
- Ferdiana, R. (2020). A Systematic Literature Review of Intrusion Detection System for Network Security: Research Trends, Datasets and Methods. *2020 4th International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 1–6.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Iqbal, M., Gani, R. A., Ahdan, S., Bakri, M., & Wajiran, W. (2018). Analisis Kinerja Sistem Komputasi Grid Menggunakan Perangkat Lunak Globus Toolkit Dan MPICH-G2. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Jupriyadi, J. (2018). Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids). *Prosiding Semnastek*.
- Jupriyadi, J., Hijriyanto, B., & Ulum, F. (2021). Komparasi Mod Evasive dan DDoS Deflate Untuk Mitigasi Serangan Slow Post. *Techno. Com*, 20(1), 59–68.
- Jupriyadi, J., Putra, D. P., & Ahdan, S. (2020). Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Menggunakan PPTP dan ZRTP. *Jurnal VOI (Voice Of Informatics)*, 9(2).
- Khadaffi, Y., Jupriyadi, J., & Kurnia, W. (2021). APLIKASI SMART SCHOOL UNTUK KEBUTUHAN GURU DI ERA NEW NORMAL (STUDI KASUS: SMA NEGERI 1

- KRUI). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 15–23.
- Kristiawan, N., Ghafaral, B., Borman, R. I., & Samsugi, S. (2021). Pemberi Pakan dan Minuman Otomatis Pada Ternak Ayam Menggunakan SMS. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 93–105.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.
- Lestari, I. D., Samsugi, S., & Abidin, Z. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pekerjaan Part Time Berbasis Mobile Di Wilayah Bandar Lampung. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 18–21.
- Mulyanto, A., Susanti, E., Rossi, F., Wajiran, W., & Borman, R. I. (n.d.). Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) pada Pengenalan Aksara Lampung Berbasis Optical Character Recognition (OCR). *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 7(1), 52–57.
- Munandar, G. A., & Amarudin, A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Kepegawaian Pegawai Negeri Sipil Dan Pegawai Honoror pada Badan Kepegawaian dan Diklat Kabupaten. *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 54–58.
- Novia Utami Putri, V., Wiryono, W., & Gunggung, S. (n.d.). *KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN, PEMANFAATAN DAN POTENSI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PEKARANGAN DUSUN II DESA HARAPAN MAKMUR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN BENGKULU TENGAH*. Fakultas Pertanian, UNIB.
- Nurkholis, A., Muhaqiqin, M., & Susanto, T. (2020). Analisis Kesesuaian Lahan Padi Gogo Berbasis Sifat Tanah dan Cuaca Menggunakan ID3 Spasial (Land Suitability Analysis for Upland Rice based on Soil and Weather Characteristics using Spatial ID3). *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(2), 235–244.
- Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart) Bahrudin, A., Permata, P., & Jupriyadi, J. (2020). Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart). *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(2), 14–18.
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *J. Tek. Elektro ITP*, 7(2), 104–109.
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 5(1), 32–39.

- Priyambodo, T. K., Dhewa, O. A., & Susanto, T. (2020). Model of Linear Quadratic Regulator (LQR) Control System in Waypoint Flight Mission of Flying Wing UAV. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 12(4), 43–49.
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada TumbuhaRiski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79. n Jamur Tiram Putih. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79.
- Riskiono, S D, Prasetyawan, P., Mulyanto, A., Iqbal, M., & Prabowo, R. (2020). Control and Realtime Monitoring System for Mushroom Cultivation Fields based on WSN and IoT. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(1), 12003.
- Riskiono, Sampurna Dadi, & Darwis, D. (2020). Peran Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Web Server Di Lingkungan Cloud. *Krea-TIF*, 8(2), 1–8.
- Riskiono, Sampurna Dadi, Hamidy, F., & Ulfia, T. (2020). Sistem Informasi Manajemen Dana Donatur Berbasis Web Pada Panti Asuhan Yatim Madani. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 21–26.
- Riskiono, Sampurna Dadi, Oktaviani, L., & Sari, F. M. (2021). IMPLEMENTATION OF THE SCHOOL SOLAR PANEL SYSTEM TO SUPPORT THE AVAILABILITY OF ELECTRICITY SUPPLY AT SDN 4 MESUJI TIMUR. *IJISCS (International Journal of Information System and Computer Science)*, 5(1), 34–41.
- Riskiono, Sampurna Dadi, & Pasha, D. (2020). Analisis Perbandingan Server Load Balancing dengan Haproxy & Nginx dalam Mendukung Kinerja Server E-Learning. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 10(3), 135–144.
- Riskiono, Sampurna Dadi, Pasha, D., & Trianto, M. (2018). Analisis Kinerja Metode Routing OSPF dan RIP Pada Model Arsitektur Jaringan di SMKN XYZ. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 6(1), 1.
- Riskiono, Sampurna Dadi, Susanto, T., & Kristianto, K. (n.d.). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(2), 199–203.
- Rossi, F., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. 7, 137–145.
- Rossi, F., Mokri, S. S., & Abd. Rahni, A. A. (2017). Development of a semi-automated combined PET and CT lung lesion segmentation framework. *Medical Imaging 2017: Biomedical Applications in Molecular, Structural, and Functional Imaging*, 10137, 101370B. <https://doi.org/10.1117/12.2256808>

- Rossi, F., & Rahni, A. A. A. (2016). Combination of low level processing and active contour techniques for semi-automated volumetric lung lesion segmentation from thoracic CT images. *ISSBES 2015 - IEEE Student Symposium in Biomedical Engineering and Sciences: By the Student for the Student*, 26–30. <https://doi.org/10.1109/ISSBES.2015.7435887>
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Samsugi, S., Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 1–6.
- Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENENTUKAN LOKASI RAWAN MACET DI JAM KERJA PADA KOTA BANDARLAMPUNG PADA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 104–111.
- Susanto, T., & Ahdan, S. (2020). Pengendalian Sikap Lateral Pesawat FlyiSusanto, T., & Ahdan, S. (2020). Pengendalian Sikap Lateral Pesawat Flying Wing Menggunakan Metode LQR. Vol, 7, 99–103. ng Wing Menggunakan Metode LQR. Vol, 7, 99–103.
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbang Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- Yulianti, T., Samsugi, S., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *JTST*, 2(1), 21–27.