

Perancangan saklar lampu ruangan otomatis dengan *passive infrared receiver (PIR) sensor berbasis arduino*

Tri Mulyanto*, Purwanto

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Corresponding Author. Email: trimulyanto.2019@student.uny.ac.id; pur1to@uny.ac.id

Received: 18 May 2020; Revised: 02 Maret 2021; Accepted: 21 June 2022

Abstrak: Pesatnya perkembangan teknologi saat ini membuat kehidupan kita tak lepas akan kebutuhan sumber tenaga listrik. Bahkan sumber tenaga listrik menjadi kebutuhan pokok bagi manusia. Penggunaan sumber tenaga listrik setiap tahunnya mengalami peningkatan. Adapun salah satu penyebabnya adalah perilaku pemborosan dalam memakai energi listrik. Diantara perilaku pemborosan energi listrik yaitu membiarkan atau menyalakan lampu ketika tidak diperlukan. Untuk itu penelitian ini akan merancang sebuah saklar yang dapat bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan sensor PIR (*Passive Infrared Receive*) yang berbasis Arduino Uno. Perancangan ini bertujuan untuk meminimalisir perilaku pemborosan energi listrik terutama pada penggunaan lampu yang berlebihan. Perancangan saklar lampu otomatis dengan sensor PIR berbasis Arduino ini menggunakan metode studi pustaka dengan mengambil data dan informasi dari buku penunjang, artikel ilmiah atau jurnal, dan datasheet serta sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Hasil dari penelitian ini rancangan saklar lampu otomatis dengan sensor PIR berbasis Arduino Uno dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan dapat digunakan untuk keperluan sehari – hari.

Kata kunci: saklar otomatis, sensor PIR, penghematan energi, arduino

Designing an automatic room light switch with Arduino-based passive infrared receiver (PIR) sensor

Abstract: *With the rapid development of technology today makes our lives can not be separated from the need for electricity power sources. Even the source of electricity becomes a basic need for humans. The use of electricity resources every year has increased. One of the reasons is wasteful behavior in using electricity. Among the wasteful behavior of electricity is to leave or turn on the lights when they are not needed. For this reason, this research will design a switch that can work automatically by utilizing a PIR (Passive Infrared Receive) sensor based on Arduino Uno. This design aims to minimize the behavior of electrical energy waste especially on the use of excessive lights. The design of automatic light switches with PIR sensors based on Arduino uses the literature study method by taking data and information from supporting books, scientific articles or journals, and datasheets and other sources related to this research. The results of this research design of an automatic lamp switch with an Arduino Uno- based PIR sensor can work as expected and can be applied in daily life.*

Keywords *automatic switch, PIR sensor, energy saving, arduino*



How to Cite: Tri Mulyanto, Purwanto (2022). Perancangan saklar lampu ruangan otomatis dengan passive infrared receiver (PIR) sensor berbasis arduino. *Jurnal Taman Vokasi*, 10(1), 21-30. doi:<http://dx.doi.org/10.30738/jtv.v10i1.7793>

PENDAHULUAN

Kehidupan kita saat ini tak lepas akan kebutuhan sumber tenaga listrik. Hal ini dipengaruhi oleh pesatnya perkembangan teknologi belakangan ini. Dimana kebanyakan teknologi yang saat ini berkembang menggunakan energi listrik sebagai sumber energi untuk mengoperasikannya. Mulai dari peralatan rumah tangga, perkantoran, gadget, kendaraan, dan lain – lain. Tak heran energi listrik saat ini menjadi suatu kebutuhan pokok bagi manusia. Maka dengan perkembangan tersebut tentunya akan mengakibatkan kebutuhan akan sumber tenaga listrik cenderung mengalami kenaikan. Seperti yang terdapat dalam keputusan menteri ESDM Nomor 143K/20/MEM/2019 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional Tahun 2019 sampai dengan 2038. Dalam keputusan tersebut kementerian ESDM memproyeksikan rata – rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik nasional sekitar 6,9 % per tahun (Tempo.com, 2019).

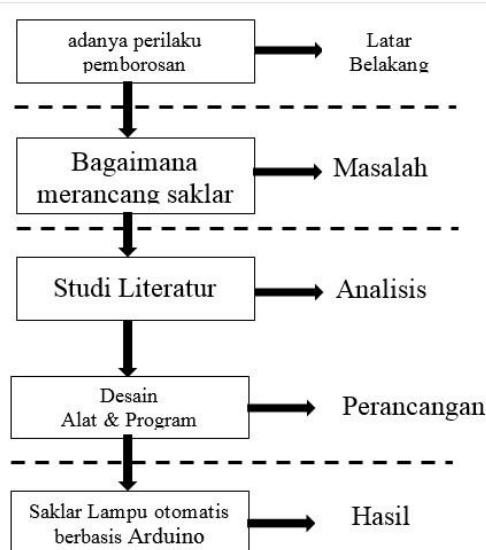
Peningkatan penggunaan listrik juga disebabkan perilaku pemborosan dalam pemakaian energi listrik. Dikutip dari website resmi Kementerian ESDM Republik Indonesia menyebutkan bahwa secara umum 80% masalah pemborosan energi dipengaruhi oleh faktor manusia dan 20% merupakan faktor teknis (esdm.go.id,2011). Membiarkan charger hand phone terpasang di stop kontak listrik walaupun baterai sudah terisi penuh. Atau membiarkan televisi, radio, lampu dan peralatan elektronik lainnya tetap hidup meskipun tidak digunakan. Dari beberapa perilaku tersebut merupakan contoh bentuk pemborosan energi listrik (kompasiana.com,2018). Untuk itu perilaku semacam itu harus kita hentikan untuk mengurangi penggunaan energi listrik. Karena saat ini kebanyakan generator listrik yang ada menggunakan bahan bakar fosil yang jumlahnya terbatas. Namun penggunaan energi listrik terus meningkat setiap tahunnya.

Dengan perkembangan teknologi saat ini kita bisa mencegah pemborosan listrik yaitu dengan menerapkan sistem otomatisasi. Sistem otomatisasi merupakan penggunaan sistem kontrol dan teknologi informasi untuk meningkatkan keefisien, kecepatan dan kemudahan bagi manusia dalam melakukan aktivitas (Nida Nabilah, dkk,2016) (Purnomo & Triyono, 2018). Untuk menerapkan sistem otomatisasi dapat memanfaatkan mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang sudah terintegrasi yang digunakan untuk mengendalikan suatu rangkaian elektronik (Junaidi & Yulian Dwi P., 2018) (Sigit Purnomo, Slamet Priyanto, Eko Adi, 2022). Dengan mikrokontroler tersebut kita dapat menggunakannya sebagai saklar otomatis pada rangkaian lampu di rumah kita. Sehingga penggunaan lampu di rumah kita lebih efektif dan efisien karena hanya akan menyala apabila saat kita memerlukannya saja. Dan akan mati saat kita tidak memerlukannya (Bakhtiar & Suherman,2015).

Maka dari itu penulis akan membuat saklar otomatis untuk lampu penerangan suatu ruangan dengan menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared Resiver*). Sensor PIR ini berfungsi mendeteksi kehadiran manusia di suatu ruangan berdasarkan radiasi yang dihasilkan oleh tubuh manusia dengan infra-red. Jadi lampu hanya akan menyala saat di ruangan itu ada orang, dan akan padam saat orang tersebut keluar dari ruangan (Tri Wibowo, 2011) (Ratnawati et al., 2020). Sehingga dengan saklar lampu otomatis tersebut dapat menghemat energi listrik dengan meminimalisir penggunaan lampu saat tidak diperlukan.

METODE

Penerapan saklar lampu otomatis ini diharapkan dapat meminimalisir konsumsi energi listrik yang berlebihan. Dalam perancangan saklar lampu otomatis ini ada beberapa tahapan yang akan dilaksanakan. Maka dari itu penulis merencanakan beberapa proses tahapan untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam sebuah diagram berikut ini:



Dalam menunjang proses perancangan saklar lampu otomatis tentu saja diperlukan data – data dan literatur. Hal ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan desain dan program alat yang akan

dibuat. Untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan penulis menggunakan metode studi literatur atau studi pustaka.

Studi pustaka merupakan suatu usaha dalam rangka mengumpulkan data atau informasi yang sesuai dengan topik yang dibahas. Metode pengumpulan data dengan Studi pustaka ini dilakukan sebagai dasar teori untuk menunjang eksperimen merancang saklar lampu otomatis. Untuk mengumpulkan data – data dan literatur yang terkait maka penulis mengambil dari beberapa media diantaranya buku – buku penunjang, artikel ilmiah atau jurnal dan datasheet yang ada keterkaitannya dalam eksperimen ini.

Setelah data dan informasi yang diperlukan telah didapatkan, kemudian data dan informasi tersebut di analisa dengan metode deskriptif dan diagram flowchart. Flowchart adalah suatu cara untuk menggambarkan langkah – langkah yang dilakukan dalam memecahkan masalah dengan memanfaatkan diagram alir atau bagan alir (Desy Santi Djaeng & Dwi Astutik,2017). Diagram alir ini digunakan sebagai media untuk menggambarkan langkah - langkah yang dilakukan dalam perancangan saklar lampu otomatis. Kemudian flowchart tersebut dijelaskan secara deskriptif. Metode deskriptif adalah dengan menjelaskan secara deskriptif dari sebuah gejala, peristiwa, atau kejadian yang telah terjadi. Pada perancangan saklar lampu otomatis ini menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared Reseive*). Sensor PIR ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan makhluk hidup berdasarkan pancaran infrared yang dihasilkan oleh suhu tubuh yang kemudian diubah menjadi sinyal digital. Sinyal inilah yang digunakan sebagai input ada tidaknya makhluk hidup. Untuk mikrokontrolernya kami menggunakan arduino Uno. Arduino Uno adalah suatu rangkaian mikrokontroler yang sudah terintegrasi dalam sebuah board berbasis ATmega328. Untuk proses pembuatan perancangan saklar lampu otomatis ini ada beberapa tahap yang harus dilaksanakan yaitu sebagai berikut :

1. **Pengamatan.** Pada tahap ini kami melakukan pengamatan mengenai fenomena yang terjadi. Pengamatan ini bertujuan untuk menemukna permasalahan yang sering terjadi. Terutama yang berkaitan dengan perilaku pemborosan energi listrik.
2. **Pengumpulan data.** Bila masalah telah ditemukan permasalahan yang terjadi, selanjutnya mencari informasi yang berkaitan untuk Menentukan metode dan teknik yang dapat dilakukan dalam proses pemecahan masalah yang telah dirumuskan itu
3. **Desain hardware.** Pada tahap ini merupakan proses untuk menentukan komponen atau harware yang akan digunakan. Dalam memilih hardware atau komponen ini disesuaikan dengan kebutuhan berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan.
4. **Pembuatan program.** Setelah harware jadi supaya dapat bekerja maka diperlukan list program. Pembuatan program ini disesuaikan dengan karakteristik dari harware yang dibuat. Sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan. Karakteristik dari harwarenya bisa dilihat di data sheet.
5. **Tahap pengujian.** Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap alat yang telah dirangkai dan dimasukkan program sudah sesuai dengan keinginan atau belum. Bila output belum keinginan maka perlu melakukan studi pustaka lagi untuk memperbaiki alat yang dibuat agar sesuai dengan keinginan kita

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam keseharian kita tentunya tidak lepas dengan lampu yang biasa digunakan untuk penerangan ketika malam atau ketika kita ditempat gelap. Kebanyakan orang saat ini masih menggunakan saklar manual untuk menyalakan dan mematikan lampu disuatu ruangan. Pada saklar ini terjadi dua keadaan yaitu saat rangkaian tertutup atau posisi ON dan rangkaian terbuka atau posisi OFF (Sumardi,2018). Ketika lampu ingin dinyalakan maka saklar harus ditekan ke posisi ON yaitu saat terjadinya rangkaian tertutup sehingga tegangan listrikpun mengalir. Akibat hal itu lampu menjadi menyala. Namun bila lampu ingin dimatikan saklar harus ditekan ke posisi OFF atau saat rangkaian menjadi terbuka.

Sistem saklar secara manual ini kurang efektif karena tak jarang seseorang lupa untuk mematikan saklar ketika sudah tak digunakan atau keluar dari ruangan tersebut. Sehingga lampu di ruangan tersebut tetap menyala saat tidak digunakan. Hal ini kebanyakan terjadi pada lampu – lampu

yang terdapat di fasilitas umum seperti ruang kuliah, wc umum, dan lain sebagainya. Penyebabnya adalah karena kurangnya rasa memiliki, kurangnya kepedulian dan sifat malas masyarakat kita untuk memadamkan lampu (Syarifurrahman et al). Akibatnya penggunaan listrik menjadi boros dan meningkatkan biaya listrik yang perlu dikeluarkan. Selain itu, beban daya PLN juga bertambah.

Saklar dengan sistem manual juga dapat menjadi media penularan virus maupun bakteri. Hal ini karena tingkat higienitas setiap orang tidak sama. Sehingga bisa saja orang yang memiliki tingkat higienitas yang rendah menularkan bakteri atau virus dengan orang – orang yang telah melakukan kontak langsung dengan saklar (Selamat Muslimin & Nyayu Latifah, 2019). Untuk menggambarkan saklar dengan sistem manual yang umumnya masih diterapkan untuk menyalakan dan memadamkan lampu. Dapat menggunakan gambar sebagai berikut:



Analisis sistem yang akan dirancang Untuk mencegah permasalahan yang dapat terjadi dengan menggunakan saklar sistem manual. Maka bisa memanfaatkan kemajuan teknologi digital saat ini yaitu dengan menerapkan system saklar lampu otomatis. Dengan penerapan sisitem otomatis ini akan mencegah penggunaan energi listrik saat tidak perlukan. Sehingga akan menghhemat biaya dan energi listrik yang dikeluarkan. Selain itu dengan sistem otomatis ini tidak perlu melakuakan kontak langsung dengan saklar sehingga dari segi kesehatan akan lebih aman. Adapun sistem saklar lampu otomatis yang akan dirancang yaitu dimana lampu akan menyala bila ada keberadaan manusia didalam ruangan tersebut dan berada dalam jangkauan sensor PIR.

Analisis kebutuhan

Dalam perancangan saklar otomatis ini diperlukan beberapa perangkat komponen elektronik (hardware) dan perangkat program (software).Software pada perancangan ini dipelukandalam pembuatan list program yang nantinya diupload ke papan mikrokontroller. Berikut adalah harware dan software yang dibutuhkan.

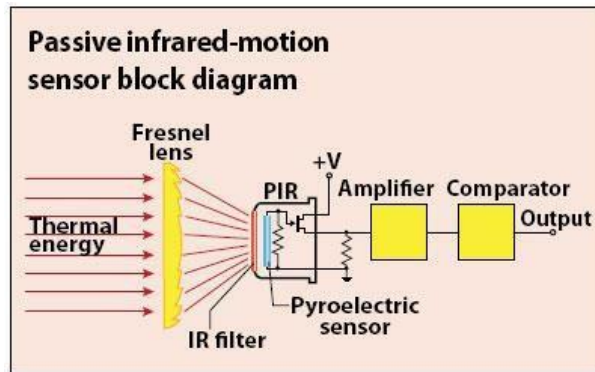
1. Hardware

Passive Infrared Recevier (PIR)

Passive Infrared Receiver (PIR) adalah komponen elektronika yang mendeteksi gerakan berdasarkan perubahan pancaran infra merah (radiasi panas) akibat perbedaan suhu tubuh dengan suhu Lingkungan. Perbedaan itu mengakibatkan material pyroelectric berekasi dan membangkitkan arus listrik yang dikuatkan dengan amplifier. Kemudian dibandingkan dengan komparator sehingga terjadi tegangan output (Okta Wijaya SN dkk, 2019).

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

- a. Lensa Frensel.
- b. Penyaring infra merah.
- c. Sensor Pyroelektrik.
- d. Penguat amplifier.
- e. Komparator



Gambar 1. Diagram kerja *Passive Infra Red* (PIR) Sensor

Arduino Uno

Arduino Uno R3 adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah terintegrasi pada sebuah board berbasis ATmega328. Arduino Uno terdiri atas 14 pin digital (dimana 6 pin sebagai PWM), 6 input analog. Arduino uno juga dilengkapi dengan osilator kristal 16 MHz, USB connection, input power, ICSP Header, dan pin reset. Input power untuk mengaktifkan arduino bisa dengan menghubungkan arduino ke komputer melalui USB. Bisa juga dengan adapter dari arus listrik AC atau DC (Sigit Wicaksono, 2017).



Gambar 2. Mikrokontroler Arduino UNO R3

Berikut spesifikasi lengkap Arduino Uno

Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm

Gambar 3. spesifikasi lengkap Arduino Uno

Relay

Relay adalah saklar elektronik yang memanfaatkan prinsip elektromagnetik untuk membuka dan menutup rangkaian listrik. Relay secara umum terdiri atas dua bagian utama yaitu kumparan dan mekanisme switch (saklar). Penggunaan relay ini dimaksudkan agar arus listrik yang mengalir ke beban bisa maksimal dan saklar dapat digunakan lebih awet. Relay ini akan bekerja saat kumparan dialiri oleh tegangan listrik. Tegangan listrik ini akan mengalir lilitan kawat di kumparan. Hal ini akan menimbulkan efek elektromagnetik, sehingga terjadilah medan magnet di kumparan (Goddard et al., 2013) (Palm, 2018). Medan magnet yang bersifat elektromagnetik ini akan menarik saklar dari posisi OFF menjadi ON. Bila tegangan kerja pada solenoid atau kumparan diputus maka medan magnet pada solenoid (kumparan) akan menghilang sehingga saklar akan kembali ke posisi semula.



2. Software

Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) merupakan software yang diperlukan dalam rangka membuat list program yang diupload ke arduino. Atau dapat dikatakan bahwa Arduino IDE adalah media untuk memprogram board Arduino (Arif & Aswardi, 2020). Arduino IDE terdiri dari beberapa bagian penting diantaranya :

- a. Editor program, merupakan bagian Arduino IDE yang berupa sebuah window yang berguna sebagai tempat untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
- b. Compiler, merupakan fasilitas yang tersedia di Arduino IDE ini merupakan sebuah modul yang berfungsi untuk mengkonversi kode program dalam bahasa processing menjadi kode biner. Sebuah mikrokontroler hanya dapat menjalankan sebuah program dalam bentuk kode biner. Sehingga diperlukan compiler sebagai modul untuk mengubah kode program kedalam sebuah bentuk program dengan kode biner.
- c. Uploader, bagian Arduino IDE yang satu ini memiliki fungsi sebagai modul yang memuat program dalam bentuk kode biner kedalam memori yang terdapat di mikrokontroler.

Proses perancangan

Pada perancangan saklar lampu otomatis ini menggunakan sensor PIR (Passive Infrared Reseive). Sensor PIR ini diperlukan untuk menentukan keberadaan makhluk hidup berdasarkan pancaran infrared yang dihasilkan oleh suhu tubuh yang kemudian diubah menjadi sinyal digital. Sinyal ini kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diproses. Mikrokontroler akan menentukan apakah ada makhluk hidup atau tidak didalam ruangan tersebut (The Danish Ministry of Education, 2014) (Rukijkanpanich & Mingmongkol, 2020). Bila didalam ruangan tersebut terdeteksi adanya makhluk hidup maka mikrokontroler akan memerintahkan relay untuk mengalirkan tegangan listrik ke lampu. Sehingga lampu menjadi menyala. Untuk lebih sederhananya alur rangkaian alat yang akan dirancang dapat disimbolkan dengan diagram dibawah ini :

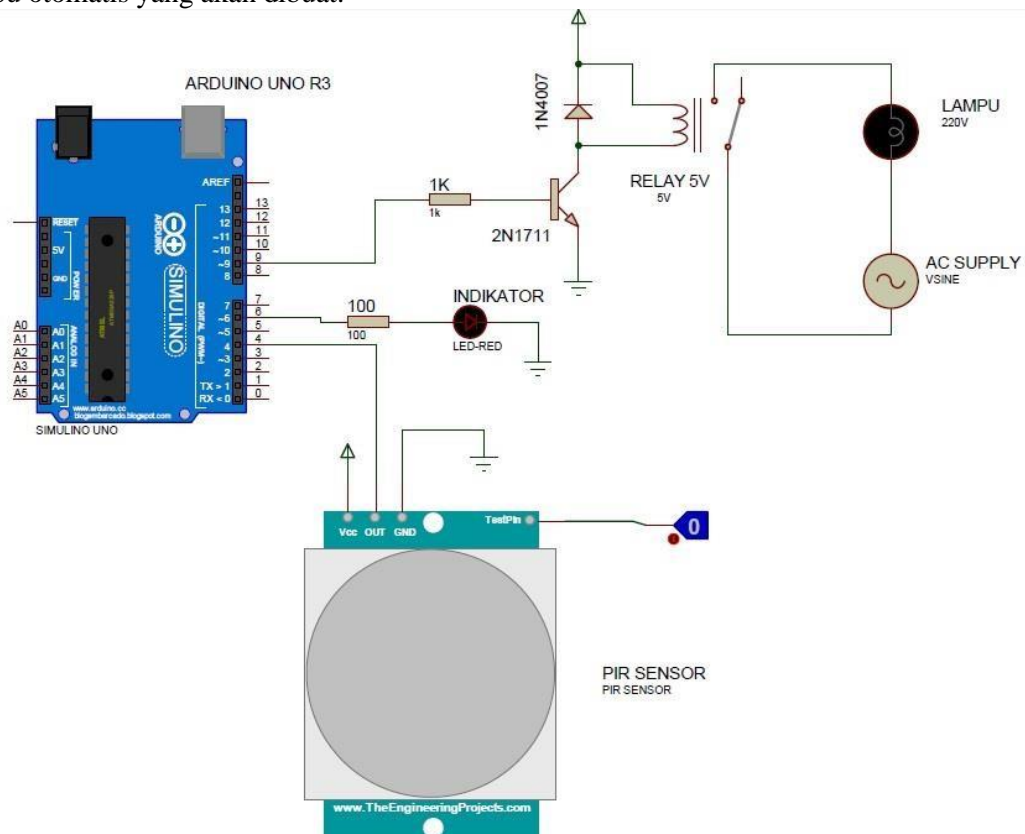
Dalam proses perancangan saklar lampu otomatis menggunakan sensor PIR ini terbagi menjadi dua tahap yaitu :

1. Desain hardware (perangkat keras), pada tahap ini berkaitan dengan perangkat kendali, power supply, dan rangkaian relay

2. Pembuatan software (list program), pada tahap ini berupa penyusunan sketch program yang akan di upload ke sistem pengendali yaitu arduino Uno.

Desain Hardware

Dalam mendesain hardware atau perangkat kerasnya diawali dengan melakukan simulasi rangkaian dengan menggunakan simulator. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dalam perangkaian yang dapat menimbulkan kerusakan pada komponen. Berikut adalah rangkaian hardware saklar lampu otomatis yang akan dibuat:



Pembuatan Program

Pada pembuatan list program berguna untuk menentukan alur yang akan dieksekusi oleh mikrokontroller. Sinyal input yang berasal dari sensor akan diterima oleh perangkat lunak. Kemudian akan diproses oleh perangkat lunak dan digunakan untuk menentukan program mana yang akan dieksekusi yaitu lampu dihidupkan atau tidak. Berikut merupakan list program yang akan digunakan dalam perancangan saklar lampu otomatis :

```
#define PIR 4
#define Lampu 9
#define indikator 6

void setup() {
  pinMode (PIR,INPUT);
  pinMode(Lampu,OUTPUT);
  pinMode (indikator,OUTPUT);
  digitalWrite(Lampu,HIGH);
  digitalWrite(indikator,HIGH);
  delay(1000); }
```

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis secara parsial dengan uji t , variabel penguasaan kompetensi pada saat lulusan berkuliah (x_1) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kompetensi lulusan (y). Pengaruh yang diberikan, berdasarkan persamaan regresi linear berganda yang diperoleh, adalah positif. Artinya, semakin tinggi level penguasaan kompetensi yang lulusan miliki semasa berkuliah, semakin tinggi pula kompetensi yang dimiliki. Dalam penelitiannya, (Kalaw, 2019) menuturkan bahwa kompetensi yang disiapkan pada masa perkuliahan mampu membantu lulusan dalam memilih pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan mereka. Dengan demikian, prodi D4 TKG PNJ dapat terus memperbaiki dan meningkatkan kurikulum yang dimiliki agar lulusan dapat memiliki penguasaan kompetensi yang handal pada saat lulus dari bangku kuliah.

Hasil uji hipotesis parsial kedua adalah untuk pengaruh variabel relevansi kompetensi (x_2) terhadap kompetensi lulusan (y). Hasil yang diperoleh melalui uji t menunjukkan bahwa variabel x_2 memberi pengaruh yang signifikan terhadap variabel y . Hal ini semakin diperkuat dengan koefisien regresi untuk variabel x_2 yang merupakan koefisien dengan nilai positif tertinggi dibandingkan dengan variabel lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi relevansi perkuliahan yang lulusan tempuh dengan situasi pada dunia kerja maka semakin tinggi pula kompetensi yang dimiliki. Hal ini sejalan dengan studi oleh (Ramirez *et al.*, 2014), yakni tingkat relevansi yang tinggi antara kompetensi yang diberikan saat kuliah dengan kebutuhan di dunia kerja mampu membantu lulusan untuk meningkatkan performa mereka pada saat bekerja. (Santoso & Muharsono, 2018) (Purnomo *et al.*, 2020) juga menyatakan bahwa relevansi dan kompetensi lulusan memiliki hubungan yang erat dalam menyiapkan lulusan pada dunia kerja. Relevansi menjadi satu indikator penting yang Prodi D4 TKG PNJ perlu jaga dan terus perbarui sesuai dengan perubahan tuntutan jaman.

Pembahasan selanjutnya adalah terkait hasil uji hipotesis parsial dengan uji t untuk melihat pengaruh variabel penguasaan kompetensi pada saat lulusan bekerja (x_3) terhadap variabel kompetensi lulusan (y). Hasil uji hipotesis memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari penguasaan kompetensi lulusan pada saat bekerja terhadap kompetensi yang dimiliki. Dengan kata lain, ada kesinambungan antara kompetensi pada saat lulus sampai dengan kompetensi pada saat lulusan bekerja. (Nugraheni *et al.*, 2018) menyatakan bahwa penguasaan kompetensi, baik pada saat lulus atau sudah bekerja, akan membantu lulusan untuk meningkatkan jenjang karir mereka. Seperti untuk kompetensi pada saat berkuliah, prodi D4 TKG PNJ juga dapat terus memperbaiki dan meningkatkan kurikulum yang dimiliki agar lulusan dapat terus memiliki penguasaan kompetensi yang handal sampai pada saat mereka sudah bekerja.

Terakhir, uji hipotesis parsial dilakukan untuk menguji pengaruh variabel ketertarikan terhadap kompetensi (x_4) terhadap variabel kompetensi lulusan (y). Uji hipotesis dengan uji t memberi hasil bahwa variabel x_4 memberi pengaruh yang signifikan terhadap variabel y . Koefisien regresi yang positif menunjukkan bahwa ketertarikan yang tinggi mampu meningkatkan kompetensi yang dimiliki lulusan. Senada dengan hasil penelitian (Macatangay, 2013), ketertarikan akan kemampuan dan kompetensi yang diperoleh pada saat berkuliah mampu menguatkan lulusan untuk mengetahui bidang pekerjaan yang dikehendaki. Maka, faktor ketertarikan dari lulusan menjadi suatu hal yang juga perlu diperhatikan dalam pengelolaan kompetensi oleh prodi D4 TKG PNJ.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Berdasarkan persamaan regresi linear berganda, seluruh variabel bebas memiliki pengaruh yang positif berdasarkan koefisien regresi yang diperoleh. Variabel relevansi merupakan variabel bebas dengan koefisien regresi yang paling tinggi.
2. Seluruh variabel bebas, secara simultan, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kompetensi lulusan. Secara parsial, seluruh variabel bebas juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kompetensi lulusan prodi D4 TKG PNJ.

3. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa seluruh aspek, yakni penguasaan pada saat berkuliah, relevansi, penguasaan pada saat bekerja, dan ketertarikan, perlu menjadi bahan pertimbangan bagi prodi D4 TKG PNJ untuk pengembangan kompetensi lulusan di masa mendatang.

DAFTAR RUJUKAN

- Arif, D. T., & Aswardi, A. (2020). Kendali Kecepatan Motor DC Penguat Terpisah Berbeban Berbasis Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*.
<https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108395>
- Goddard, N., Flight, S., Schnittman, J. D., Krolik, J. H., & Noble, S. C. (2013). X-RAY SPECTRA FROM MAGNETOHYDRODYNAMIC SIMULATIONS OF ACCRETING BLACK HOLES. 156.
<https://doi.org/10.1088/0004-637X/769/2/156>
- Kalaw, M. T. B. (2019). Tracer study of Bachelor of Science in Mathematics. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(3), 537–548.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v8i3.17343>
- Macatangay, L. (2013). Tracer study of BSCS Graduates of Lyceum of the Philippines University from 2004-2009. *SAVAP International*, 4(5), 361–377.
- Nugraheni, Y., Susilawati, Sudrajat, & Apriliandi, A. (2018). Tracer Study Analysis of Vocational Education in Politeknik Negeri Bandung With Exit Cohort as an Approach. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 298, 110–115.
- Palm, J. (2018). Household installation of solar panels – Motives and barriers in a 10-year perspective. *Energy Policy*, 113, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.047>
- Purnomo, S., Djufri, E., & Khaharsyah, A. (2020). Pendidikan jarak jauh (PJJ) berbasis e-learning edmodo mahasiswa pendidikan vokasional teknik mesin. *Jurnal Taman Vokasi*.
- Purnomo, S., & Triyono, M. B. (2018). Efektifitas Technopreneurship Dengan Model Pembelajaran Cooperative Learning By Technopreneur For SMK Untuk Siswa Di SMK. *TAMAN VOKASI*.
<https://doi.org/10.30738/jtvok.v6i1.2972>
- Ramirez, T. L., Cruz, L. T., & Alcantara, N. V. (2014). TRACER STUDY OF RTU GRADUATES: AN ANALYSIS. *International Refereed Research Journal*, V(1), 66–76.
- Ratnawati, D., Purnomo, S., Handoyono, N. A., Subagyo, & Suyitno. (2020). Automatization of fog lamp based on LED sensor and photo dioda. *Journal of Physics: Conference Series*.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012055>
- Rukijkanpanich, J., & Mingmongkol, M. (2020). Enhancing performance of maintenance in solar power plant. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. <https://doi.org/10.1108/JQME-11-2018-0098>
- Santoso, E., & Muharsono. (2018). Evaluasi Kompetensi dan Relevansi Lulusan pada Dunia Kerja dengan Tracer Study di Universitas Tulungagung. *Jurnal Benefit*, 5(1), 78–86.
- Sigit Purnomo, Slamet Priyanto, Eko Adi, S. D. S. (2022). Journal of mechanical engineering education.

Journal of Mechanical Engineering Education, 7(1), 11–18.

The Danish Ministry of Education. (2014). Improving Vocational Education and Training – overview of reform of the Danish vocational education system. *The Danish Ministry of Education*.