ISSN: 2961-8231

`

Pelatihan Pengasutan Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler Pada Siswa SMK Negeri 2 Kota Ternate

Ramli Rasyid[1], Muhammad Apriadi Hadi Sirat[1]

[1] Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Khairun

Email: ramlyteknik@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan penguasaan teknologi kelistrikan modern di SMK Negeri 2 Kota Ternate, khususnya dalam pengasutan motor induksi tiga fasa yang masih konvensional. Pelatihan berbasis mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP32 diadakan untuk menjembatani kesenjangan teknologi dan meningkatkan kompetensi siswa Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Metode pelatihan meliputi ceramah, tanya jawab, demonstrasi, dan praktik langsung di bawah bimbingan tim pelaksana, diikuti oleh 25 siswa. Fokus utama kegiatan ini adalah pemrograman menggunakan Arduino IDE dan perakitan perangkat keras untuk mengintegrasikan modul kontrol berbasis mikrokontroler dengan panel motor. Hasil akhir adalah sistem pengasutan motor induksi tiga fasa yang fungsional dan dapat dioperasikan secara nirkabel melalui aplikasi Blynk pada smartphone, menunjukkan keberhasilan transfer teknologi kepada siswa.

Kata Kunci: Pelatihan, Starting, Motor Induksi, IoT

ABSTRACT

This community service activity aims to improve students' mastery of modern electrical technology at SMK Negeri 2 in Ternate City, particularly in starting conventional three-phase induction motors. Microcontroller-based training using the NodeMCU ESP32 was conducted to bridge the technology gap and improve the competency of students majoring in Electrical Power Installation Engineering. The training method included lectures, questions and answers, demonstrations, and hands-on practice under the guidance of the implementation team, with 25 students participating. The main focus of this activity was programming using the Arduino IDE and hardware assembly to integrate the microcontroller-based control module with the motor panel. The final result was a functional three-phase induction motor starting system that can be operated wirelessly via the Blynk application on a smartphone, demonstrating the successful transfer of technology to students.

***Keywords**: Training, Starting, Induction Motor, IoT*

ISSN: 2961-8231

`

1. PENDAHULUAN (HURUF KAPITAL FONT 12, ARIAL)

Saat ini listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, yang mana penggunaannya hampir di setiap sektor kehidupan karena ini erat sekali hubungannya dengan kesejahteraan hidup masyarakat maupun penunjang pertumbuhan ekonomi.

Sejalan dengan pertumbuhan penduduk serta meningkatnya aktivitas masyarakat yang setiap harinya membutuhkan sumber energi listrik, maka konsumsi energi listrik pun ikut bertambah, maka masyarakat harus memahami teknologi kelistrikan. Penguasaan teknologi yang lebih maju dibutuhkan agar dapat menciptakan produk dan kualitas yang lebih baik. Sumber daya manusia (SDM) sebagai tenaga yang menguasai peralatan teknologi juga dituntut untuk semakin handal dalam menjalankan segala macam teknologi yang lebih maju

Pendidikan menengah kejuruan merupakan pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu, kemampuan beradaptasi di lingkungan kerja, melihat peluang kerja dan pengembangan diri di kemudian hari (Direktorat PSMK, 2004: 3).

Bentuk satuan pendidikannya adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang merupakan salah satu lembaga pendidikan kejuruan yang memiliki tugas mempersiapkan peserta didiknya dengan membekali pengetahuan dan keterampilan untuk dapat bekerja sesuai dengan kompetensi dan program keahlian, memiliki daya adaptasi dan daya saing yang tinggi untuk memasuki lapangan kerja. Sekolah Menengah Kejuruan dituntut untuk melakukan perubahan yang mengacu pada teknologi yang lebih maju sehingga nantinya akan meningkatkan kualitas sumber daya manusia secara menyeluruh khususnya siswa SMK. Seringkali, kualitas sumber daya manusia dapat menjadi tolok ukur seberapa besar kualitas dari produk yang dihasilkan, oleh karena itu pelatihan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia sangat diperlukan sehingga menciptakan kesejahteraan yang lebih baik.

Pelatihan ini terfokus pada pengajaran siswa tentang bagaimana mereka dapat menjalankan pekerjaan dan membantu mereka mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk kinerja yang efektif. Pengembangan terfokus pada membangun pengetahuan dan keterampilan anggota organisasi sehingga mereka dapat dipersiapkan untuk mengambil tanggung jawab dan tantangan baru.

ISSN: 2961-8231

Pelatihan yang dimaksudkan adalah sebagai media lintas informasi teknologi dan inovasi baik teori maupun praktik terutama menggunakan mikrokontroler seperti saklar otomatis (Tsauqi, et.al. 2016)..

SMK Negeri 2 Kota Ternate adalah salah satu lembaga Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang menyelenggarakan berbagai bidang keahlian, salah satunya ialah Bidang Keahlian Teknik Listrik.

Pelatihan yang dilakukan merupakan serangkaian aktivitas yang dirancang untuk meningkatkan keahlian-keahlian, pengetahuan, pengalaman, ataupun perubahan sikap seorang siswa. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang semakin pesat menuntut siswa memiliki sikap tanggap terhadap perkembangan teknologi masyarakat sehingga dengan adanya pelatihan akan memutakhirkan keahlian seorang individu sejalan dengan perubahan teknologi. Pelatihan (trainer) memastikan bahwa setiap individu dapat secara efektif menggunakan teknologi-teknologi baru termasuk implementasi mikrokontroler dalam hal ini digunakan ESP32 pada pengasutan motor induksi tiga fasa (Ramly Rasyid, et.al. 2021)

Pada saat ini pengasutan motor induksi tiga fasa di SMK Negeri 2 Kota Ternate masih menggunakan metode konvensional yaitu menggunakan push button untuk menghidupkan dan mematikan koil kontaktor, keadaan eksisting dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Eksisting Pengasutan Motor Induksi Tiga Fasa

2. TARGET LUARAN YANG DICAPAI

Berdasarkan identifikasi masalah dan tujuan yang telah dijelaskan sebelumnya. Solusi pelaksanaan pelatihan instalasi listrik berbasis mikrokontroler pada siswa SMK Negeri 2 Kota Ternate yang manfaatnya antara lain memberikan pengetahuan dan keterampilan para siswa mengenai penerapan mikrokontroler pada pengasutan

ISSN: 2961-8231

motor induksi tiga fasa serta sebagai bahan masukan kepada pihak SMK Negeri 2 Kota Ternate dalam meningkat sarana prasarana yang berhubungan dengan mikrokontroler.

Sedangkan target luaran yang dicapai adalah :

1. Siswa SMK Negeri 2 Kota Ternate mampu memahami secara teoritis cara pemasangan instalasi pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler.
2. Cakap dan terampil dalam pemasangan instalasi pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler.

3. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Ceramah singkat: untuk memberikan sejumlah informasi yang berkaitan dengan pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler.
2. Tanya jawab: dapat dilakukan selama proses pelatihan, atau setelah proses tersebut agar peserta pelatihan dapat diberikan penjelasan apa yang tidak dipahami.
3. Demonstrasi : untuk memperlihatkan langkah kerja setiap materi yang diberikan, memperkenalkan alat-alat ukur listrik, dan komponen-komponen listrik serta latihan yang berkaitan dengan pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler sehingga dapat meningkatkan keterampilan kepada peserta pelatihan.
4. Evaluasi: dilakukan melalui observasi langsung saat peserta beraktifitas selama pelatihan. Dengan demikian dapat diketahui apakah ada peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan materi pelatihan yang diberikan serta dapat diterapkan.

Peran anggota tim yang tergabung dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini membantu dalam pelaksanaan pelatihan di SMK Negeri 2 Kota Ternate antara lain mengkoordinasikan kegiatan dengan pihak mitra, menyiapkan peralatan pelatihan, melaksanakan pelatihan dan pembuatan laporan. Mahasiswa yang terlibat membantu pelaksanaan demonstrasi yang berkaitan dengan pelatihan serta akan mendapatkan pengalaman dan gambaran terkait pengabdian yang dilakukan.

ISSN: 2961-8231

`

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengabdian ini dibagian atas dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

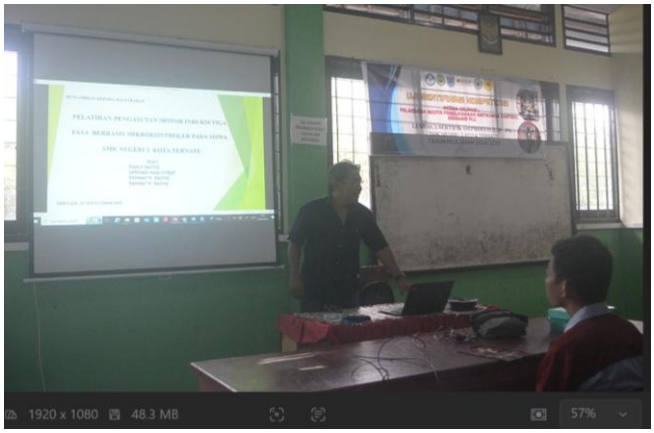
A. Persiapan

Sebelum kegiatan dilaksanakan maka dilakukan persiapan-persiapan sebagai berikut:

a. Melakukan persiapan alat dan bahan pengabdian,
b. Menentukan waktu pelaksanaan dan lamanya kegiatan pengabdian bersama-sama tim pelaksana,
c. Menentukan dan mempersiapkan materi yang akan disampaikan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

B. Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Bengkel Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Ternate, Kota Ternate Utara pada tanggal 22 September 2025. Pengabdian diikuti oleh 25 peserta dengan didampingi oleh pemateri dan pembantu pengabdian dalam hal ini adalah mahasiswa Teknik Elektro Universitas Khairun. Peserta dibagi menjadi 5 kelompok dengan anggota kelompok 5 orang. Kegiatan dilaksanakan dengan penyampaian materi dilanjutkan dengan praktik langsung pengasutan Wye – Delta pada motor induksi tiga fasa berbasis Internet of Things (IoT). Pemberian materi dapat dilihat pada gambar 2 dan 3



Gambar 2. Pemberian Materi Pada Peserta

ISSN: 2961-8231



Gambar 3. Pemberian Materi Pada Peserta oleh Mahasiswa Pendamping

a. Membuat Coding Menggunakan Software Arduino IDE

Dalam materi ini peserta pelatihan akan berlatih teknik-teknik membuat coding khususnya coding untuk menjalankan relay-relay yang berfungsi sebagai pengganti tombol start, tombol stop, coil magnet kontaktor, dan relay timer manual via IoT.

Peserta dilatih untuk membuat program menggunakan Arduino IDE. Program ini berfungsi untuk mengontrol relay yang menggantikan fungsi tombol start/stop, kontaktor, dan timer manual. Prosesnya meliputi pengenalan library, inisialisasi pin I/O, penulisan logika kontrol pada fungsi setup() dan loop(), hingga proses verifikasi dan unggah (upload) ke board NodeMCU

Mengcoding ini dimulai dengan mengenal perangkat melalui library kemudian marginalisasi pin input/output (I/O) agar bisa digunakan. Selanjutnya mengatur atau meng-setup pin I/O untuk menyalin pin-pin tersebut yaitu pin digital NodeMCU. Setelah proses setup selanjutnya dibuat loop agar program berjalan terus-menerus. Untuk memastikan apakah program berjalan dengan baik atau tidak dilakukan verified dan jika sudah benar lalu di upload ke board board nodeMCU. Sebagian Coding yang dibuat yaitu library, define, void setup, dan void loop sebagai berikut:

```
//PKM PENGASUTAN WYE - DELTA MOTOR INDUKSI TIGA FASA PADA SMK NEG 2 KOTA TERNATE
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <EEPROM.h>
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
```

ISSN: 2961-8231

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6z-epcoqq"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "START WeY DELTA"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "0JBZPSL5Cq7xvrn7lKthCBBVC6ysUOet"
// Gunakan SSID dan Password anda
char ssid[] = "Ar2006";
char pass[] = "1109041210mimi";
char auth[] = "BLYNK_AUTH_TOKEN" ;
//char auth[] = "0JBZPSL5Cq7xvrn7lKthCBBVC6ysUOet" ;
// Definisi alamat EEPROM untuk menyimpan waktu
// Inisialisasi LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
// Pin untuk Tombol
#define BT_SET      4
#define BT_UP       17
#define BT_DOWN     5
#define BT_START    18
#define TOMBOL1     19
#define TOMBOL2     23
// Pin untuk Relay
int RELAY1_PIN = 14;
int RELAY2_PIN = 27;
// Fungsi Blynk
//-------------------------------------------------------
// Sinkronisasi data saat terhubung ke Blynk
BLYNK_CONNECTED() {
  Blynk.syncAll();
  update_blynk_leds(); // Pastikan status LED tersinkron saat terhubung
}
// Fungsi yang dipanggil saat tombol pertama di Blynk ditekan (V8)
BLYNK_WRITE(V5) {
  int PinValue = param.asInt();
  if (PinValue == 1) {
    digitalWrite(RELAY3_PIN, LOW);
    delay(100);
   }
```

ISSN: 2961-8231

```
//-------------------------------------------------------
// Fungsi Utama
//-------------------------------------------------------
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  EEPROM.begin(EEPROM_SIZE);
  // Inisialisasi pin tombol dan relay
  pinMode(BT_SET, INPUT_PULLUP);
  pinMode(BT_UP, INPUT_PULLUP);
  pinMode(BT_DOWN, INPUT_PULLUP);
  pinMode(BT_START, INPUT_PULLUP);
  pinMode(TOMBOL1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(TOMBOL2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(RELAY1_PIN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY2_PIN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY3_PIN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY4_PIN, OUTPUT);
  // Matikan semua relay di awal
  digitalWrite(RELAY1_PIN, HIGH);
  digitalWrite(RELAY2_PIN, HIGH);
   void update_display() {
  // Update LCD
  lcd.setCursor(0, 0);
  if (set_mode == 0) {
    lcd.print("       WAKTU      ");
  } else if (set_mode == 1) {
    lcd.print(" ATUR WAKTU SS  ");
  } else if (set_mode == 2) {
    lcd.print(" ATUR WAKTU MM  ");
  } else {
    lcd.print(" ATUR WAKTU HH  ");
  }
  time_h = EEPROM.read(ADDR_HOUR);}
```

Kegiatan ini bisa dilihat pada gambar 4.



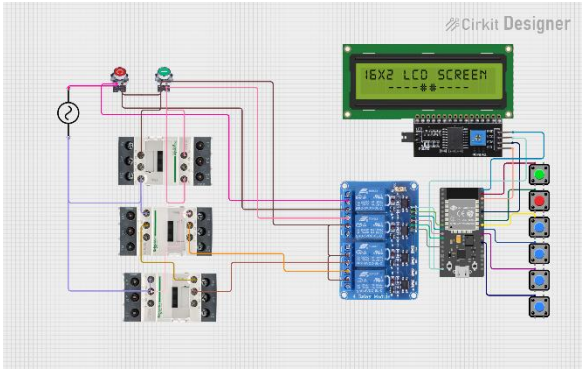
Gambar 4. Pelatihan Pembuatan Coding

b. Membuat Rangkaian Perangkat Keras

Pelatihan ini dilaksanakan untuk melatih peserta untuk membuat rangkaian perangkat keras. Alat dan bahan yang digunakan:

a. Smart Phone
b. NodeMCU
c. Relay 5 volt 4 chanel
d. Adaptor 12 Volt 1 Ampere
e. Board
f. Kabel jamper
g. Magnet Kontaktor tiga buah
h. MCB tiga fasa
i. Kabel NYA
j. Obeng/test pen

Gambar rangkaian perangkat keras pada sistem internet of things via smart phone dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Rangkaian Perangkat Keras

Hasil pelatihan pembuatan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 6

ISSN: 2961-8231



Gambar 6. Merangkai Perangkat Keras

Setelah pembuatan coding yang kemudian di upload ke board NodeMCU dan merangkai perangkat keras selanjutnya perangkat keras dihubungkan pada relay 1 dihubungkan paralel dengan tombol start manual pada panel, relay2 dihubungkan seri dengan tombol stop pada panel, relay 3 dihubungkan pada coil magnet kontaktor Wye, dan relay 4 dihubungkan pada tromol magnet kontaktor delta serta diimplementasikan ke aplikasi Blynk. Hasil pelatihan ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pemasangan instalasi pengasutan Motor Induksi tiga fasa dengan mikrokontroler dan menggunakan aplikasi Blynk

Kegiatan ini diakhiri dengan foto bersama guru pendamping, mahasiswa pendamping beserta peserta pelatihan dalam hal ini siswa SMKN 2 Kota Ternate. Gambar foto bersama dapat dilihat pada gambar 8.

ISSN: 2961-8231



Gambar 8. Foto Bersama Setelah Kegiatan Pengabdian

C. Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler telah berjalan dengan lancar dan sukses. Berdasarkan kesan dan pesan dari perwakilan siswa, kegiatan pengabdian ini sangat disambut baik dan memberikan manfaat yang signifikan. Peserta menyatakan bahwa meskipun mereka biasanya melakukan pemasangan pengasutan motor induksi tiga fasa hanya menggunakan magnet kontaktor dengan timer delay tapi pelatihan ini menggunakan mikrokontroler dan relay sebagai pengganti timer delay, disamping itu pula mereka dapat memahami dengan baik serta memberikan tambahan pengetahuan mengenai pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler.

Berdasarkan wawancara, sesi tanya jawab, dan pengamatan langsung selama kegiatan berlangsung, pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai hasil sebagai berikut:

1. Peningkatan pengetahuan siswa mengenai pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler.
2. Peningkatan keterampilan teknis siswa tentang prosedur pemasangan yang benar dari pengasutan motor induksi tiga fasa berbasis mikrokontroler sesuai standar teknis dan keselamatan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMK Negeri 2 Kota Ternate ini berdasarkan pelaksanaan kegiatan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelatihan ini berhasil untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam teknologi kontrol modern. Peserta menunjukkan kemampuan

ISSN: 2961-8231

yang signifikan dalam memprogram mikrokontroler, merakit perangkat keras, dan mengintegrasikannya dengan sistem motor induksi tiga fasa.

2. Selama kegiatan berlangsung, para siswa menunjukkan antusiasme dan partisipasi aktif yang tinggi. Hal ini mengindikasikan minat yang besar terhadap penerapan teknologi baru yang relevan dengan dunia industri sertai berhasil menjembatani kesenjangan antara kurikulum yang ada dengan perkembangan teknologi di industri, khususnya dalam bidang otomasi dan *Internet of Things* (IoT).

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi siswa, tetapi juga memberikan masukan berharga bagi pihak sekolah untuk terus mengembangkan kurikulum dan fasilitas praktik yang sejalan dengan tuntutan era Industri 5.0.

DAFTAR PUSTAKA

Bayu sadewo, A. D., Widasari, E. R., & Muttaqin, A. (2017). Perancangan pengendali rumah menggunakan smartphone android dengan konektivitas bluetooth .

Direktorat Pembinaan SMK (2023). Undang Undang tentang Pendidikan Kejuruan :3.

Ramly Rasyid, Mifta Muhammad, Hafid Saifuddin. (2021). Penyuluhan Dan Perawatan Instalasi Listrik Rumah Tangga Pada Masyarakat Kelurahan Kastela Kec. Pulau Ternate Kota Ternate .

Tsauqi, A. K., El, M. H., & Manuel, I. (2016). Saklar otomatis berbasis light dependent resistor (LDR) pada mikrokontroler arduino uno