

# Prototype Alarm Posisi Postur Tubuh Berbasis NodeMCU ESP8266

Candra Dwi Setyawan, Arif Wicaksono\*

Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah, Sidoarjo

\*ariefwisaksono@umsida.ac.id

**Abstrak**— Postur tubuh adalah posisi seseorang yang dapat menahan tubuh dengan baik ketika berdiri atau duduk. Kurangnya aktivitas fisik memberikan dampak negatif yaitu menurunnya kemampuan koordinasi motorik dan mengakibatkan gangguan postur atau bentuk tulang belakang. Posisi duduk statis yang kurang ergonomis seperti duduk dalam posisi membungkuk dapat memicu kerja otot yang kuat. Maka dalam upaya mencegah gangguan tulang dibuatlah penelitian prototype alarm posisi postur tubuh berbasis NodeMCU ESP8266. Desain dari prototype ini menggunakan desain back support shoulder. Dengan adanya prototype alarm posisi postur tubuh ini diharapkan masyarakat akan lebih mudah menjaga kesehatan tulang dan lebih mudah mendapatkan postur tubuh ideal, karena alat ini akan mengingatkan pengguna untuk selalu berada pada pose tubuh normal.

**Kata Kunci**— Alarm, Back Support Shoulder, ESP8266, Flexibel Sensor, NodeMCU.

DOI: 10.22441/jte.2024.v15i1.009

## I. PENDAHULUAN

Postur tubuh merupakan hal yang sangat penting dimiliki oleh setiap manusia, postur tubuh sendiri seringkali dihubungkan dengan besarnya resiko jatuh. Hal ini menunjukkan akan pentingnya keseimbangan yang dimiliki oleh seseorang[1]. Postur tubuh adalah posisi seseorang yang dapat menahan tubuh dengan baik ketika berdiri atau duduk. Perubahan postur tubuh terjadi karena beberapa faktor, yaitu cacat lahir, cedera, proses degeneratif (osteoporosis), gangguan otot, dan kebiasaan buruk seperti cara duduk yang salah. Tanda-tanda gangguan tersebut seperti badan pegal-pegal baik saat bekerja maupun setelah bekerja serta rasa tidak nyaman pada otot. Salah satu penyebab terjadinya gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan yang dilakukan secara statis yaitu posisi dan postur tubuh pekerja yang tidak tepat [2].

Di era modern, pola aktifitas cenderung statis. Kurangnya aktivitas fisik memberikan dampak negatif yaitu menurunnya kemampuan koordinasi motorik dan mengakibatkan gangguan postur atau bentuk tulang belakang[3]. Posisi duduk mempengaruhi risiko *Low Back Pain* (LBP) atau nyeri punggung bawah. Posisi duduk statis yang kurang ergonomis seperti duduk dalam posisi membungkuk dapat memicu kerja otot yang kuat dan lama tanpa cukup pemulihan sehingga aliran darah ke otot terhambat[4].

Maka dalam upaya mencegah gangguan tulang dibuatlah penelitian alat alarm posisi postur tubuh berbasis NodeMCU ESP8266.

## II. PENELITIAN TERKAIT

Pada penelitian terdahulu mengenai upaya pencegahan gangguan tulang dibuatlah penelitian antara lain:

Penelitian Shafa Salsabila dengan judul “Rancang Bangun Alat Koreksi Postur Dan Lama Waktu Duduk Dengan Flex Sensor Berbasis Arduino Uno”. Alur pembacaan data alat ini adalah ketika pengguna menggunakan alat dan memulai suatu aktivitas maka sensor flex akan mengidentifikasi kelengkungan pada perut bagian atas dan sensor ultrasonik yang ditempatkan di depan pengguna, menghitung jarak antara sensor dengan pengguna. Saat pengguna mengubah posisi, flex sensor akan mengirimkan sinyal dan buzzer sebagai output untuk mendeteksi lama waktu duduk. LCD menunjukkan output berupa timer untuk menghitung waktu pengguna duduk. Ketika posisi duduk pengguna sudah 30 menit, maka buzzer akan berbunyi dan LCD menunjukkan pengingat kepada pengguna untuk berdiri melakukan pergerakan.[5]

Penelitian Angraini, MitaWildian, Wildian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Peringatan Posisi Tubuh, Jarak Pandang, dan Durasi Kerja Di Depan Komputer”. Alat koreksi posisi tubuh ini menggunakan sensor MPU6050 dan sensor VL53L0X untuk mendeteksi jarak pandang ke layar komputer. Untuk output peneliti menggunakan speaker yang terhubung dengan DF Mini Player.[6]

Pada penelitian sekarang, melakukan pengembangan prototype dari penelitian – penelitian terdahulu, yaitu membuat prototype alarm posisi postur tubuh berbasis NodeMCU ESP8266. Dengan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrollernya. Dibuatnya prototype alarm posisi postur tubuh ini, masyarakat akan lebih mudah menjaga kesehatan tulang dan lebih mudah mendapatkan postur tubuh ideal, karena alat ini akan mengingatkan pengguna untuk selalu berada pada pose tubuh normal.

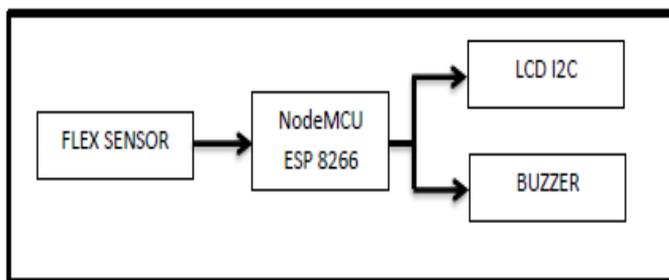
## III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan peneliti merupakan jenis penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D). Research & Development difahami sebagai kegiatan penelitian yang dimulai dengan research dan diteruskan dengan development. Kegiatan research dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna (needs assessment)

sedangkan kegiatan development dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran [7].

**A. Blok Diagram System**

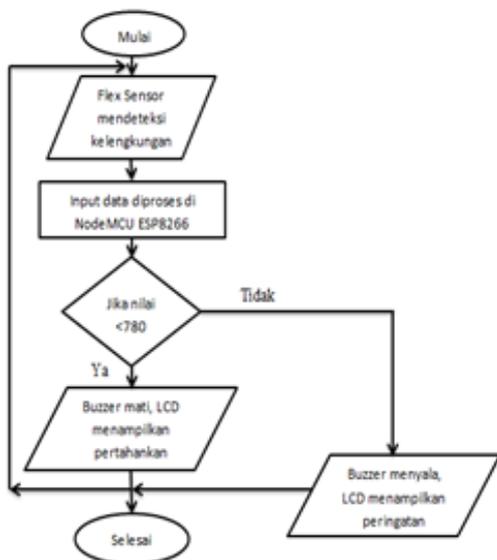
Pada diagram dibawah terdapat tiga bagian perancangan sistem yaitu input, proses dan output. Pada bagian input terdapat sebuah sensor sebagai pengambilan data. Pada bagian proses terdapat NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk memproses data input dari sensor. Pada bagian output terdapat LCD I2C untuk menampilkan nilai pembacaan sensor berupa karakter tulisan dan buzzer sebagai pemancar suara ketika sudut lengkung sensor melebihi batas yang sudah ditentukan.



Gambar 1. Skema Prototype Alarm Posisi Postur Tubuh Berbasis NodeMCU ESP826

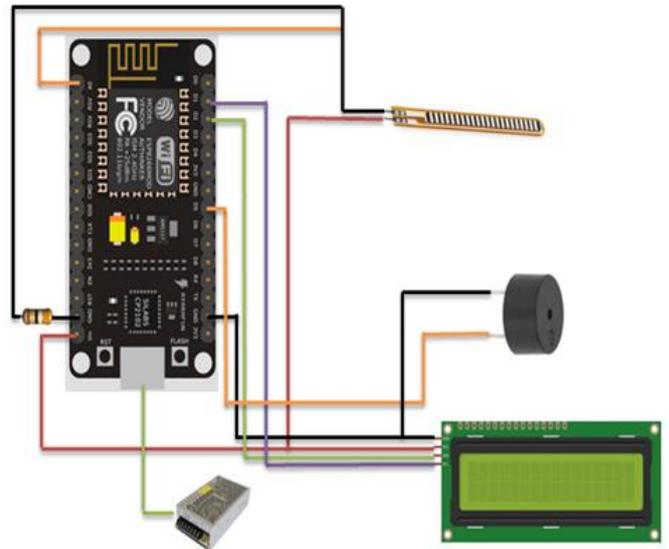
**B. Program Flow Chart**

Program dimulai ketika NodeMCU sudah terhubung dengan sumber tegangan dan wifi. Kemudian LCD akan menyala dan menampilkan status wifi “Terhubung” dan juga menampilkan nilai pembacaan sensor. Sudut awal sensor adalah lurus. Ketika sudut lengkung sensor diubah maka nilai yang ditampilkan pada LCD juga berubah. Jika nilai sudut melebihi batasan yang sudah ditentukan maka Buzzer akan menyala. Dan akan berhenti jika sudut sensor kembali lurus. Pengulangan sistem akan berhenti ketika NodeMCU tidak terhubung dengan wifi dan pada layar LCD akan menampilkan perintah untuk menghubungkan wifi kembali selama 5 detik kemudian layar LCD mati.



Gambar 2. Flow Chart Sistem Looping

Untuk rangkaian alat, dapat dilihat pada gambar 3 berikut



Gambar 3. Rangkaian Prototype Alarm Posisi Postur Tubuh Berbasis NodeMCU ESP8266

Pin – pin NodeMCU ESP8266 pada rangkaian yang digunakan dapat dipahami dari penjelasan yang ada pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Pin NodeMCU yang Digunakan

No.	Nama PIN	Keterangan
1.	Vin	Tegangan VCC 5 Volt DC
2.	Gnd	Ground
3.	D1	Terhubung ke SCL LCD
4.	D2	Terhubung ke SDA LCD
5.	D5	Terhubung ke pin positif Buzzer
6.	A0	Terhubung ke salah satu kaki sensor flexibel

**IV. HASIL DAN ANALISA**

Rancangan yang telah dibuat pada prototype ini penelitian prototype alarm posisi postur tubuh berbasis NodeMCU ESP8266 yang dipasang pada back support shoulder sehingga memudahkan untuk mendapatkan postur tubuh yang ergonomis.



Gambar 4. Desain Back Support Shoulder



Gambar 5. Realisasi Desain Back Support Shoulder

Mekanisme alat ini sangat sederhana, hanya terhubung dengan wifi maka alat sudah bisa beroperasi. Adapun langkah – langkah pemrograman yang harus dibuat pada software arduino IDE seperti pada gambar 6 berikut.

```

const int pinFlex = A0;
int flexSensor;
#include <ESP8266WiFi.h>
const char* ssid = "POCO M4 Pro";
const char* password = "w2br25p93wzkwgp";
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int wifiStatus;
int buzzer = 14;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  pinMode (buzzer , OUTPUT);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {delay(500);}
}

void loop() {
  flexSensor = analogRead(A0);
  wifiStatus = WiFi.status();

  if(wifiStatus == WL_CONNECTED){
    lcd.backlight();
    lcd.display();
    lcd.setCursor (3,0);
    lcd.print("terhubung!");
    lcd.setCursor (0,1);
    lcd.print ("nilai sensor=");
    lcd.print(flexSensor);
    Serial.print("nilai sensor=");
    Serial.println(flexSensor);
    delay(1000);
    lcd.clear();
    if(flexSensor<730){
      tone (buzzer , 500);
    }
    else{ noTone (buzzer);}
  }
  else{
    lcd.setCursor (1,1);
    lcd.print("hubungkan wifi");
    delay(1200);
    lcd.noDisplay();
    lcd.noBacklight();
    noTone (buzzer);
  }
}

```

Gambar 6. Program Prototype Alarm Posisi Postur Tubuh Berbasis NodeMCU ESP8266

A. *Pengujian koneksi wifi pada nodeMCU*

Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dan akan ditampilkan pada tabel 2. Sehingga diketahui rata-rata waktu untuk nodemMCU bisa terkoneksi dengan wifi

Tabel 2. Pengujian nodeMCU terhadap wifi

No.	Kondisi	Waktu (menit)
1.	Terhubung	5,31
2.	Terhubung	5,06
3.	Terhubung	3,94
4.	Terhubung	3,66
5.	Terhubung	2,96

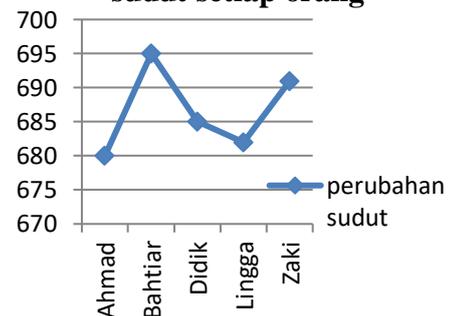
B. *Pengujian flex sensor tanpa penguat LM358*

Pengujian sensor flexibel tanpa menggunakan penguat lm358 dilakukan sebanyak 5 kali dengan melihat perbedaan pembacaan sensor ketika sudut lengkungnya diubah.

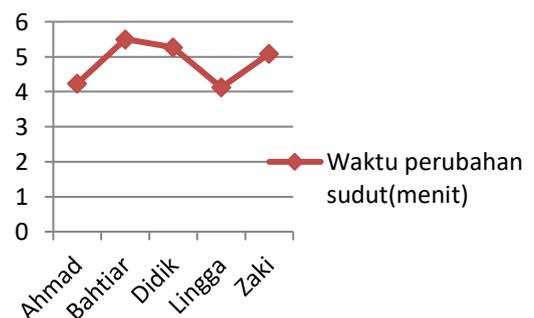
Tabel 3. Hasil pengujian pengujian prototype terhadap perubahan kelengkungan tubuh tanpa penguat

No.	Nama	Nilai Awal	Nilai Akhir	Waktu (Menit)
1.	Ahmad	737	680	4,23
2.	Bahtiar	737	695	5,50
3.	Didik	737	685	5,27
4.	Lingga	737	682	4,12
5.	Zaki	737	691	5,09

Perbandingan perubahan sudut setiap orang



Waktu perubahan sudut(menit)



Gambar 7. diagram pengujian perubahan waktu setiap orang

Rata – rata waktu perubahan sudut dari percobaan diatas adalah :

Untuk mendapatkan nilai rata-rata adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Rata - rata = \frac{x_1+x_2+x_3.....x_n}{n} \quad (1)$$

Dimana (x) adalah data yang diperoleh dan (n) adalah jumlah banyaknya data.

$$Rata - rata = \frac{4,23+5,09+5,27+6,12+5,50}{5} = \frac{26,21}{5} = 5,24 \text{ menit.}$$

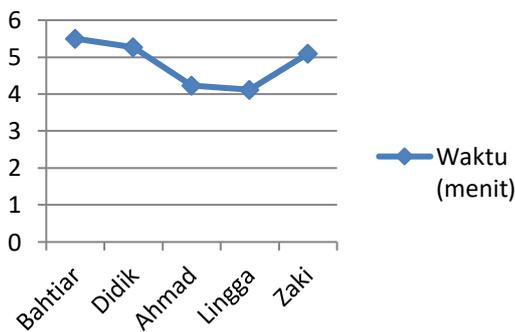
Maka rata – rata waktu perubahan sudut punggung dari posisi ergonomis ke posisi yang tidak ergonomis dari sample data yang sudah diperoleh adalah : 5,24 menit.

Pengujian faktor usia terhadap waktu perubahan kelengkungan tulang belakang

Tabel 4. Pengaruh usia terhadap lamanya posisi duduk ergonomis

No.	Nama	Usia	Waktu perubahan kelengkungan (menit)
1.	Ahmad	27	4,23
2.	Bahtiar	22	5,50
3.	Didik	25	5,27
4.	Lingga	28	4,12
5.	Zaki	28	5,09

Pengaruh Usia Terhadap Lamanya Posisi Duduk Tegap



Gambar 8. Diagram pengaruh usia terhadap lamanya posisi duduk ergonomis

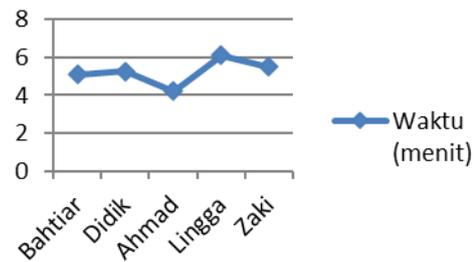
Dari data yang sudah didapat, usia juga mempengaruhi lamanya seseorang untuk bisa bertahan dalam posisi postur tubuh normal. Semakin tua seseorang, semakin tinggi risiko orang tersebut mengalami penurunan elastisitas pada tulang yang menjadi pemicu timbulnya gejala LBP [8].

Pengujian faktor berat badan terhadap waktu perubahan kelengkungan tulang belakang.

Tabel 5. Pengaruh berat badan terhadap lamanya posisi duduk tegap

No.	Nama	Usia	Waktu perubahan kelengkungan (menit)
1.	Ahmad	53	5,17
2.	Bahtiar	67	4,31
3.	Didik	43	5,19
4.	Lingga	72	4,47
5.	Zaki	59	5,04

Pengaruh Berat Badan Terhadap Lamanya Posisi Duduk Tegap



Gambar 9. Diagram pengaruh berat badan terhadap lamanya posisi duduk ergonomis

Dari pengambilan data diatas, berat badan tidak mempengaruhi konsentrasi seseorang dalam menjaga posisi tubuh yang ergonomis.

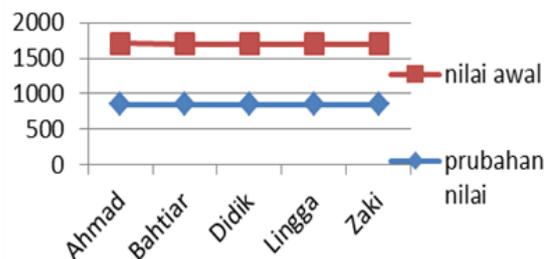
### C. Pengujian dengan penguat LM358

Pengujian sensor flexibel menggunakan op-amp penguat LM358 dimana Op-amp merupakan sebuah IC yang berfungsi untuk menguatkan sinyal listrik atau tegangan [9]. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan melihat perbedaan pembacaan sensor ketika sudut lengkungnya diubah.

Tabel 6. Hasil pengujian prototype terhadap perubahan kelengkungan tubuh dengan penguat

No.	Nama	Nilai awal	Perubahan nilai
1.	Ahmad	852	852
2.	Bahtiar	852	850
3.	Didik	852	851
4.	Lingga	852	852
5.	Zaki	852	847

Perbandingan perubahan sudut setiap orang



Gambar 10. diagram pengujian prototype dengan penguat

Dapat dilihat bahwa perubahan nilai pada pengujian alat menggunakan penguat lm358 tidak akurat. Nilai cenderung tetap bahkan setelah perubahan sudut lengkung pada sensor flexible.

#### V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Penggunaan penguat LM358 pada pembacaan sensor flexible menghasilkan nilai yang tidak akurat dibandingkan dengan pengujian tanpa penguat LM358.
2. Penerapan flexible sensor yang di gabungkan dengan back support harus pada posisi yang tepat terkena lengkungan punggung ketika membungkuk untuk mendapatkan pembacaan yang sempurna.
3. Besaran resistor mempengaruhi nilai output dari flexible sensor. Sehingga dalam pemrograman batasan buzzer menyala atau mati bergantung pada besaran resistor yang dipakai oleh sensor.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Setyawati yang telah membantu dan mendukung penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Tobing and S. Sulaiman, "Hubungan Antara Postur Tubuh Terhadap Keseimbangan Statis Pada Lansia Di Klinik Spesialis Pelita Perdagangan," *Heal. Sci. Rehabil. J.*, vol. 1, pp. 12–16, 2021.
- [2] M. R. Malik, M. Alwi, E. Wolok, and A. Rasyid, "Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode RULA (Studi kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi)," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2021, doi: 10.37905/jirev.1.1.22-29.
- [3] A. Hendrawan and D. Setiyawati, "Deteksi Dini Gangguan Postur Melalui Peningkatan Life Skill Education Dokter Kecil," *Aksiologi J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, p. 12, 2020, doi: 10.30651/aks.v4i2.3300.
- [4] P. Anggraika, A. Apriany, and D. Pujiana, "hubungan posisi duduk dengan kejadian low back pain ( LBP )" vol. 4, pp. 1–10, 2019.
- [5] P. Studi, T. Informatika, F. Sains, D. A. N. Teknologi, U. Islam, and N. Syarif, "Rancang Bangun Alat Koreksi Postur Dan Lama Waktu Duduk Dengan Flex Sensor Berbasis Arduino Uno," 2023.
- [6] M. Anggraini and W. Wildian, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Posisi Tubuh, Jarak Pandang, dan Durasi Kerja Di Depan Komputer," *J. Fis. Unand*, vol. 12, no. 1, pp. 49–55, 2022, doi: 10.25077/jfu.12.1.49-55.2023.
- [7] I. Prasetyo, "Teknik Analisis Data Dalam Research and Development," *UNY Fak. Ilmu Pendidik.*, vol. 6, p. 11, 2014, [Online]. Available: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132310875/pengabdian/teknik-analisis-data-dalam-research-and-development.pdf>
- [8] F. Andini and U. Lampung, "Risk factors of low back pain in workers," vol. 4, pp. 12–19, 2015.
- [9] A. B. Putranto, Z. Muhlisin, A. Lutfiah, and F. Mangkusamito, "Perancangan Alat Karakterisasi Dioda dengan ESP32 dan Rangkaian Op-Amp LM358 Berbasis Android," vol. 13, no. 1, 2021.