

## LAMPIRAN

### A. Hasil Perhitungan Modul Tugas Akhir.

#### 1. Pengujian alat bantu terapi *pasca stroke* bagian tangan kanan

- a. Rata-rata RPM dengan input tegangan 5 VDC bagian siku ketika kontraksi.

$$\text{Rata-rata } \bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Diketahui :

$$\sum xi = 111,039 \text{ rpm (Hasil penjumlahan 5 data)}$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$$\bar{x} = \text{rata-rata....?}$$

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{111,039}{5} = 22,207 \text{ rpm}$$

- b. Rata-rata RPM dengan input tegangan 5 VDC bagian siku ketika relaksasi.

$$\text{Rata-rata } \bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Diketahui :

$$\sum xi = 149,88 \text{ rpm (Hasil penjumlahan 5 data)}$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$$\bar{x} = \text{rata-rata....?}$$

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{149,88}{5} = 29,97 \text{ rpm}$$

- c. Rata-rata RPM dengan input tegangan 12 VDC bagian siku ketika kontraksi.

Diketahui :

$$\sum xi = 274,97 \text{ rpm (Hasil penjumlahan 5 data)}$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$$\bar{x} = \text{rata-rata....?}$$

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{274,97}{5} = 54,9 \text{ rpm}$$

- d. Rata-rata RPM dengan input tegangan 12 VDC bagian siku ketika relaksasi.

Diketahui :

$$\sum xi = 373,7 \text{ rpm (Hasil penjumlahan 5 data)}$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$$\bar{x} = \text{rata-rata....?}$$

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{373,7}{5} = 74,74 \text{ rpm}$$

- e. Rata-rata RPM dengan input tegangan 12 VDC bagian bahu ketika kontraksi.

Diketahui :

$$\sum xi = 151,9 \text{ rpm (Hasil penjumlahan 5 data)}$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$\bar{x}$  = rata-rata....?

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{151,9}{5} = 30,3 \text{ rpm}$$

- f. Rata-rata RPM dengan input tegangan 12 VDC bagian bahu ketika relaksasi.

Diketahui :

$$\sum xi = 375,79 \text{ rpm (Hasil penjumlahan 5 data)}$$

$$n = 5$$

Ditanya :

$\bar{x}$  = rata-rata....?

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{375,79}{5} = 75,15 \text{ rpm}$$

## 2. Perhitungan tegangan *power supply*

### a. Perhitungan pada tegangan 5 VDC

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{27,33}{5} = 5,4 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 5,4 - 5 = 0,4 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\% \text{ Error} = \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100$$

$$= \frac{5,4 - 5}{5} \times 100 \% = 0,08\%$$

## b. Perhitungan pada tegangan 12 VDC

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{57,6}{5} = 11,53 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 11,53 - 12 = 0,67 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{11,53 - 12}{5} \times 100 \% = 0,04\% \end{aligned}$$

## c. Perhitungan pada tegangan 5 VDC minsis

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{22,7}{5} = 4,54 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 4,54 - 5 = 0,66 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{4,54 - 5}{5} \times 100 \% = 0,09\% \end{aligned}$$

## 3. Perhitungan parameter timer

a. Perhitungan pada timer 5 menit.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{1.498,17}{5} = 299,63 \text{ detik}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned}\text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 299,63 - 300 = 0,47 \text{ detik}\end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned}\% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{299,63 - 300}{300} \times 100 \% = 0,0015\%\end{aligned}$$

b. Perhitungan pada timer 10 menit.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{2.998,05}{5} = 599,61 \text{ detik}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned}\text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 599,61 - 600 = 0,39 \text{ detik}\end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned}\% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{599,61 - 600}{600} \times 100 \% = 0,0006\%\end{aligned}$$

c. Perhitungan pada timer 15 menit.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{4.498,8}{5} = 899,76 \text{ detik}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned}\text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 899,76 - 900 = 0,24 \text{ detik}\end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned}\% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{899,76 - 900}{900} \times 100 \% = 0,0002\%\end{aligned}$$

4. Perhitungan pada pengukuran tegangan motor

a. Perhitungan pada tegangan motor bagian bahu dengan input 5 VDC.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{9,1}{5} = 1,82 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 1,82 - 5 = 3,18 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{1,82 - 5}{5} \times 100 \% = 0,63\% \end{aligned}$$

b. Perhitungan pada tegangan motor bagian bahu dengan input 12 VDC.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{54,62}{5} = 10,9 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 10,9 - 12 = 1,1 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{10,9 - 12}{12} \times 100 \% = 0,09\% \end{aligned}$$

c. Perhitungan pada tegangan motor bagian siku dengan input 5 VDC.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{24,7}{5} = 4,94 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 4,94 - 5 = 0,06 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{4,94 - 5}{5} \times 100 \% = 0,01\% \end{aligned}$$

d. Perhitungan pada tegangan motor bagian siku dengan input 12 VDC.

1). Rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{54,86}{5} = 10,97 \text{ VDC}$$

2). Koreksi.

$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= \bar{X} - Y \\ &= 10,97 - 12 = 1,03 \text{ VDC} \end{aligned}$$

3). *Error*.

$$\begin{aligned} \% \text{ Error} &= \frac{Y - \bar{X}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{10,97 - 12}{12} \times 100 \% = 0,08\% \end{aligned}$$

## B. Standar Operasional Prosedur Alat Bantu Terapi Pasca Stroke Bagian Tangan Kanan.

1. Pilih mode yang digunakan, mode satu untuk siku dan mode dua untuk bahu.
2. Pilih kecepatan yang di gunakan, untuk bahu hanya sanggup di level 2.
3. Pasang kabel steker ke stop kontak
4. Hidupkan alat
5. Setelah muncul tulisan pilih waktu bantu pasien meletakkan tangan pasien ke alat.
6. Pilih waktu yang di butuhkan.
7. Berikan tombol emergency ke pasien jika tangan kiri pasien bisa digunakan dengan baik, jika tidak maka damping pasien dan selalu pegang tombol emergency.
8. Tekan tombol emergency jika pasien merasa sakit.
9. Jika waktu telah selesai lepaskan tangan pasien dari alat.
10. Tekan tombol reset, setelah muncul pilih waktu matikan alat.
11. Kembalikan alat ke tempat semula.

## C. Program Arduino Secara Keseluruhan.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <TimerOne.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
const int sencw1=3;
const int senccw1=4;
const int cw1=12;
const int ccw1 = 11;
```



```
int mulai = A0;
int menit5 = A1;
int menit10 = A2;
int menit15 = A3;
int emergency = 2;
int count = 0, menit = 0;
int waktu = 0;
int jalan = 0;
int set = 1;
int awalan=1;
int sensorcw1;
int sensorccw1;// = 1;
void setup() {
    sensorcw1 = digitalRead(sencw1);
    lcd.begin();
    pinMode(cw1, OUTPUT);
    pinMode(ccw1, OUTPUT);
    pinMode(mulai, INPUT);
    pinMode(menit5, INPUT);
    pinMode(menit10, INPUT);
    pinMode(menit15, INPUT);
    pinMode(emergency, INPUT);
    pinMode(sencw1, INPUT_PULLUP);
    pinMode(senccw1, INPUT_PULLUP);
    digitalWrite(mulai, HIGH);
    digitalWrite(menit5, HIGH);
    digitalWrite(menit10, HIGH);
    digitalWrite(menit15, HIGH);
    digitalWrite(emergency, HIGH);
    Timer1.initialize(1000000);
    Timer1.attachInterrupt( timerIsr );
```

```
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" ALAT BANTU ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" TERAPI STROKE ");
delay(2000);
lcd.clear();
    digitalWrite(cw1,HIGH);
}

void loop() {
// put your main code here, to run repeatedly:
    sensorcw1 = digitalRead(sencw1);
    sensorccw1 = digitalRead(senccw1);
    if (sensorcw1==LOW){
        digitalWrite(cw1,LOW);}
    if (jalan == 0) {
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Set Waktu ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(waktu);
        lcd.print(" menit ");
    }
    if (set == 1) {
        if (digitalRead(menit5) == LOW) {
            while (!digitalRead(menit5)) {
            }
            waktu = 5;
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print(waktu);
            lcd.print(" menit ");
        }
    }
```

```
if (digitalRead(menit10) == LOW) {
while (!digitalRead(menit10)) {
}
waktu = 10;
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(waktu);
lcd.print(" menit ");
}
if (digitalRead(menit15) == LOW) {
while (!digitalRead(menit15)) {
}
waktu = 15;
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(waktu);
lcd.print(" menit ");
}
if (digitalRead(mulai) == LOW && waktu > 0) {
while (!digitalRead(mulai)) {
}
set = 0;
jalan = 1;
count = 0;
menit = 0;
lcd.clear();
}
}if (jalan == 1) {
if (sensorcw1==LOW){
digitalWrite(cw1,LOW);
delay(1000);
digitalWrite(ccw1,HIGH);
}
}
```

```
if (sensorccw1==LOW){
    digitalWrite(ccw1,LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(cw1,HIGH);
}
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(waktu);
lcd.print(" menit ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Time: ");
lcd.print(menit);
lcd.print(":");
lcd.print(count);
lcd.print(" ");
if (menit == waktu) {
digitalWrite(cw1,LOW);
digitalWrite(ccw1,LOW);
set = 1;
jalan = 0;
count = 0;
menit = 0;
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" STOP! ");
delay(2000);
lcd.clear();
}if (digitalRead(emergency) == LOW) {
digitalWrite(cw1,LOW);
digitalWrite(ccw1,LOW);
set = 1;
```

```
    jalan = 0;
    count = 0;
    menit = 0;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" STOP! ");
    delay(2000);
    lcd.clear();
}
}
}
void timerIsr()
{
    count++;
    if (count > 59) {
        count = 0;
        menit = menit + 1;
    }
}
```

D. Rangkaian Keseluruhan



