

RANCANG BANGUN ALAT BLANKET WARMER BERBASIS ARDUINO

DESIGN of BLANKET WARMER BASED ARDUINO

Dian Andrianto¹, Muslihun², Lalu Wawan Setiawan³

1. Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276.
2. Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276.
3. Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276.

Alamat korespondensi : laluwawan9@gmail.com

Abstrak

Kemajuan teknologi membuat pelayanan kesehatan menjadi semakin berkembang, terutama dalam hal anestesi. Pemberian anestesi adalah upaya menghilangkan nyeri. Periode pemulihan pasca anestesi dikenal sebagai waktu dengan risiko tinggi untuk terjadinya komplikasi. Ditemukan 2,5% pasien mengalami komplikasi setelah menjalani anestesi. Salah satu komplikasi yang akan muncul setelah tindakan anestesi adalah *hypothermia*. Dampak negatif *hypothermia* terhadap pasien, antara lain risiko perdarahan meningkat, iskemia miokardium, pemulihan pasca anestesi yang lebih lama, gangguan penyembuhan luka, serta meningkatnya risiko infeksi. *Blanket warmer* adalah suatu alat yang digunakan untuk menghangatkan tubuh pasien ketika mengalami *hypothermia*. Alat ini pada dasarnya memanfaatkan energi panas yang dihasilkan oleh *heater* dan dialirkan dengan menggunakan *blower* sebagai media penghantar panas, dan sensor DS18B20 untuk memantau suhu tubuh pada pasien dan sensor suhu thermistor sebagai pendeteksi udara panas yang dihasilkan oleh *heater* dan *blower*. Hasil pengukuran perbandingan suhu pasien antara alat peneliti dengan thermometer digital didapatkan hasil persentasi terbesar 0,1% dimana prosentasi kesalahan terbesar yaitu pada sample 1 dan 2. Serta pada pengukuran suhu selimut persentasi terbesar yaitu 0,1% dimana prosentasi kesalahan terbesar yaitu pada sample 1 dan 3.

Kata Kunci : *Blanket Warmer, Hypothermia, Anestesi,*

Abstract

Advances in technology have made health services more developed, especially in anesthesia. Anesthesia is an attempt to relieve pain. The post-anesthesia recovery period is needed as a time with a high risk for complications. It was found that 2.5% of patients experienced complications after undergoing anesthesia. One of the complications that will arise after anesthesia is hypothermia. The negative effects of hypothermia on patients include increased bleeding risk, myocardial ischemia, longer post-anesthesia recovery, impaired wound healing, and the risk of infection. Blanket warmer is a device that is used for the patient's body when experiencing hypothermia. This tool basically utilizes the heat energy generated by the heater and uses a blower as a heat conducting medium, and a DS18B20 sensor to unite the patient's body temperature and the thermistor temperature sensor as a detector of hot air produced by the heater and blower. The results of measuring the comparison of patient temperature between the research tool and a digital thermometer get the largest percentage of 0.1% where the largest error percentage is in samples 1 and 2. 3.

Keywords : Blanket Warmer, Hypothermia, Anesthesia,

Pendahuluan

Kemajuan teknologi membuat pelayanan kesehatan menjadi semakin berkembang, terutama dalam hal anestesi. Pemberian anestesi adalah upaya menghilangkan nyeri dengan sadar (*spinal* anestesi) atau tanpa sadar (*general* anestesi) guna menciptakan kondisi optimal bagi pelaksanaan pembedahan. Anestesi memiliki 3 fase, yaitu pre anestesi, intra anestesi dan pasca anestesi. Periode pemulihan pasca anestesi dikenal sebagai waktu dengan risiko tinggi untuk terjadinya komplikasi. Ditemukan 2,5% pasien mengalami komplikasi setelah menjalani anestesi. Salah satu komplikasi yang akan muncul setelah tindakan anestesi adalah *hypothermia*. *Hypothermia* sering terjadi dan dapat menyebabkan beberapa komplikasi, yang berdampak buruk pada pasien. Dampak negatif *hypothermia* terhadap pasien, antara lain risiko perdarahan meningkat, iskemia miokardium, pemulihan pasca anestesi yang lebih lama, gangguan penyembuhan luka, serta meningkatnya risiko infeksi. Suhu tubuh dapat dikatakan *hypothermia* bila suhu tubuh kurang dari 35°C.

Ketika pasien mengalami *hypothermia* beberapa fungsi organ vital akan menurun kinerjanya. *Hypothermia* diruang pemulihan pada pasien yang menjalani operasi adalah sebanyak 87,6%. Kejadian *hypothermia* menyebabkan lama perawatan di ruang pemulihan meningkat.

Blangket warmer adalah suatu alat yang digunakan untuk menghangatkan tubuh pasien ketika mengalami *hypothermia*. Alat ini pada dasarnya memanfaatkan energi panas yang dihasilkan oleh *heater* dan dialirkan dengan menggunakan *blower* sebagai media penghantar panas, dan sensor suhu sebagai pendeteksi udara panas yang dihasilkan oleh *heater* dan *blower*, sehingga

kondisi pasien tetap terjaga dalam keadaan suhu tubuh normal yaitu 36°C sampai 37°C

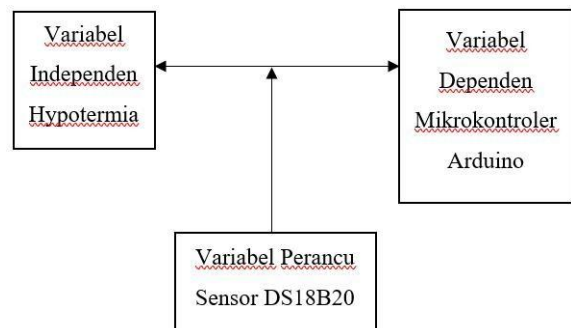
Metode penelitian

Ditinjau dari jenis datanya pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Yang dimaksud dengan penelitian kuantitatif menurut Emzir Tahun 2009:28, pengertian penelitian kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang secara pokok menggunakan *postpositivist* dalam mengembangkan ilmu pengetahuan seperti misalnya berkaitan sebab akibat, reduksi kepada variabel, hipotesis serta pertanyaan spesifik dengan pengukuran, pengamatan, serta uji teori, menggunakan strategi penelitian seperti survei dan eksperimen yang memerlukan data *statistic*, dimana data yang ingin diteliti berupa penelitian yang membahas hasil pemantauan suhu tubuh pasien akibat anestesi ketika proses operasi dengan sensor DS18B20 menggunakan mikrokontroler arduino, dengan tampilan pemantauan LCD.

1. Variable

Penelitian ini memiliki satu variable independen, satu variable dependen dan satu variable perancu, dimana satu variable independen berupa *hypothermia*, variable dependen berupa mikrokontroler arduino, sedangkan variable perancu menggunakan sensor DS18B20.

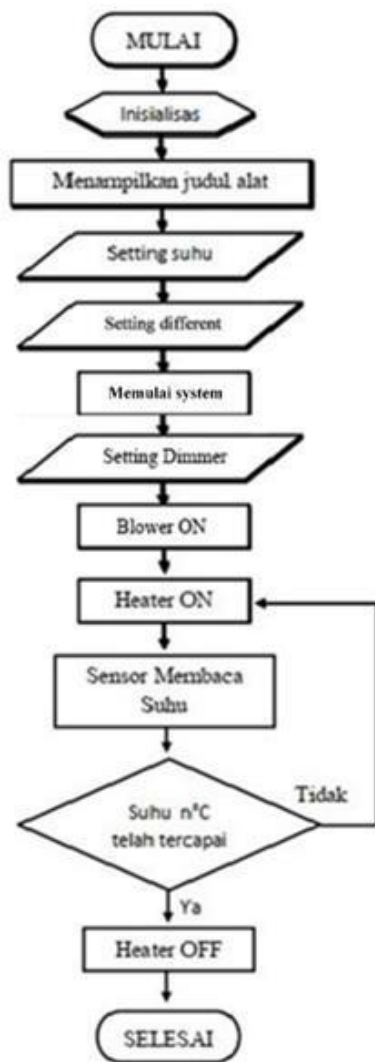
2. Prosedur Kerja Alat



Gambar 1. Variable Penelitian

- Menentukan dan memutuskan objek yakni melalui suhu tubuh pasien yang akan di periksa sebelum melakukan pengamatan
- Membuat sketsa gambar terlebih dahulu pada aplikasi proteus 8
- Menentukan dan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat pembuatan alat.
- Membuat dan merakit alat
- Menguji merupakan bagian penting dalam pembuatan alat.

3. Mekanisme Kerja Alat



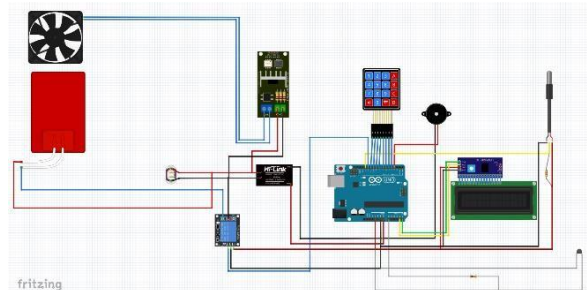
Gambar 2. Flow Chart

Pembahasan

1. Perancangan Alat

Dalam merancang atau membuat alat diperlukan adanya suatu desain yang akan dibuat.

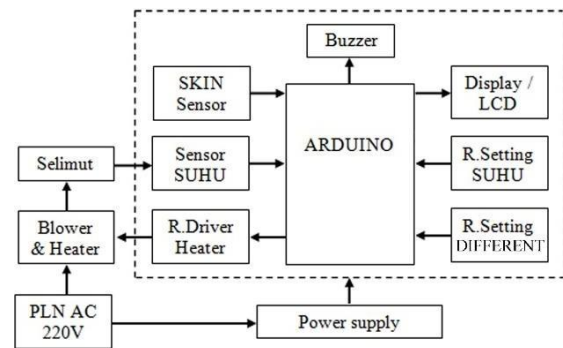
Desain dari sistem harus diperhatikan tata letak komponen-komponen serta ukuran tempat yang akan digunakan. Pembuatan desain menggunakan aplikasi *fritzing*, komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah



Arduino Uno, *Blower*, *Heater*, Sensor DS18B20, Termistor, LCD 16x2, dan Keypad 4x4, Berikut adalah gambar desain alat blanket warmer berbasis Arduino:

Gambar 3. Desain Alat Monitoring

2. Rangkaian Alat

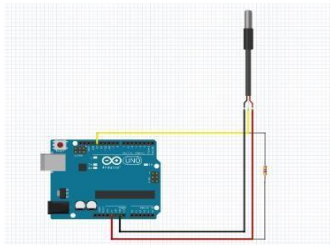


Gambar 4. Blok Diagram Adapun fungsi dari blok diagram pada Gambar 5.3 diatas adalah sebagai berikut;

- Supply AC sebagai sumber catu daya listrik yang didistribusikan ke blok rangkaian powersupply DC, *heater* dan *blower* atau *fan*.
- Power supply berfungsi untuk memberikancatu daya keseluruhan rangkaian yang membutuhkan tegangan DC.
- Rangkaian Setting Suhu berfungsi untuk mengatur suhu yang diinginkan sesuai dengan pengatur suhu pada spesifikasi alat.
- Rangkaian Arduino berfungsi untuk mengatur kerja keseluruhan dari alat *blanketwarming*, rangkaian ini mengatur kerja setting suhu, rangkaian sensor suhu sebagai

input, mengatur timer, mengatur kerja *driver* dan rangkaian *display* sebagai output.

a. Rangkaian Sensor DS18B20

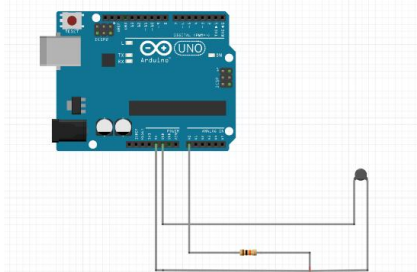


Gambar 5. Rangkaian Sensor DS18B20 Pada gambar 5 Rangkaian Sensor

DS18B20 dengan mikrokontroler Arduino Uno. Tegangan yang digunakan pada Sensor DS18B20 ini sebesar 4,90 volt. Pin 13 dapat dihubungkan dengan pin *Wire Data* pada Sensor DS18B20, sedangkan untuk Pin *ground* dan Pin *power* di hubung dengan masing-masing pin *ground* dan *power* pada sensor DS18B20. Resistor 47k Ω berfungsi sebagai *trigger* sensor DS18B20 agar pembacaan stabil. *Listing program* yang digunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk membaca hasil pembacaan suhu tubuh pasien, listing program dibawah ini.

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define sensorku 13
OneWire mysensor (sensorku);
DallasTemperature sensorSuhu (&mysensor);
void loop()
float ambilSuhu()//Ds18b20
{ sensorSuhu.requestTemperatures();
float suhu=sensorSuhu.getTempCByIndex(0);
return suhu; }
```

2. Rangkaian Sensor Suhu (Termistor)

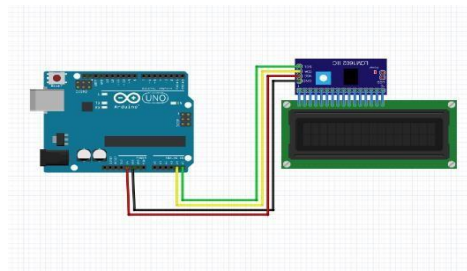


Gambar 6. Rangkaian Sensor Suhu (Termistor)

Pada Gambar 6 Rangkaian Sensor suhu (termistor) dengan mikrokontroler Arduino Uno. Tegangan yang digunakan pada Sensor suhu (termistor) sebesar 2,13. Pin *ground* dapat dihubungkan dengan salah satu pin sensor suhu (termistor) dan pin *power* dapat dihubungkan dengan pin satunya. Pin A0 dihubungkan ke pin *power* dengan resistor 10k Ω berfungsi sebagai *trigger* sensor suhu agar pembacaan stabil. *Listing program* yang digunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk membaca hasil pembacaan suhu selimut, listing program dibawah ini.

```
double temp;
double Thermister(int data)//NTC
{ temp=log(10000.0*((1024.0/data-1)));
temp=1/(0.001129148+(0.000234125+(0.000000
0876741*temp*temp))*temp);
temp=temp-273.15; }
void loop()
int i=analogRead(A0);
Thermister(i);
delay(200);
```

3. Rangkaian LCD 16x2



Gambar 7. Rangkaian LCD 16x2

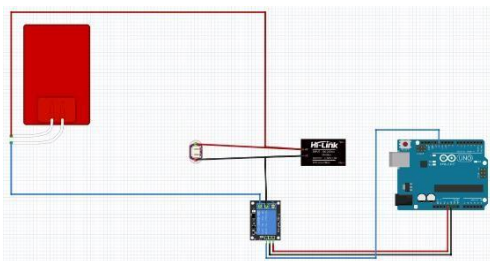
Pada Gambar 7 Rangkaian LCD 16x2 dengan mikrokontroler Arduino Uno. Tegangan yang digunakan pada LCD ini sebesar 4,57 volt. Pin SDA dan SCL pada I2C dapat dihubungkan pada pin A4 dan A5 pada mikrokontroler Arduino Uno, sedangkan pin *ground* dan VCC pada I2C dapat dihubungkan dengan pin *ground* dan *power* pada mikrokontroler Arduino uno. *Listing program* menampilkan hasil pembacaan nilai suhu pada pasien dan menampilkan suhu pada selimut *listing program* dibawah ini.

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); float sp;
float
suhuSekarang; void
setup()
{ Serial.begin(9600)
; lcd.init();
lcd.backlight(); }
void loop()
{ lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("BLANKET WARMER"); }
void
setdiff(){ lcd.setCursor(0,
0); lcd.print("SET DIFF "); }
void
setsp(){ lcd.setCursor(0,0)
; lcd.print("SET TEMP: "); }
void
mulai(){ lcd.setCursor(0,
0); lcd.print("Set:");
lcd.print(sp);
lcd.print (" ");
lcd.setCursor (9,0);
lcd.print ("=");
lcd.print (temp);
lcd.print ("C");
suhuSekarang = ambilSuhu
(); lcd.setCursor (0,1);
lcd.print ("Skin:");
lcd.print(suhuSekarang);
lcd.print (" C"); }

```

4. Rangkaian Relay



Gambar 8. Rangkaian Relay

Pada gambar 8 *Relay* dengan mikrokontroler Arduino Uno. Tegangan yang digunakan pada *Relay* sebesar 11,60 volt. Pin *keyes relay* dapat dihubungkan dengan pin digital 12 pada mikrokontroler Arduino Uno, pin

N.C. pada *relay* dapat dihubungkan

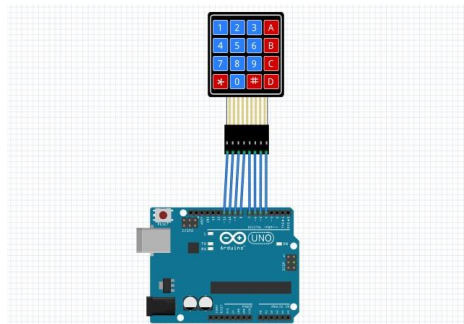
dengan salah satu pin heater dan pin COM pada *relay* dapat dihubungkan dengan pin AC pada Hi-Link, sedangkan pin ground dan power pada *relay* dapat dihubungkan dengan pin ground dan power pada mikrokontroler Arduino uno. *Listing program relay* agar dapat mengendalikan listrik pada heater *listing program* dibawah ini.

```

#define relay
12 void setup(){
  pinMode (relay, OUTPUT); // set
  RELAYdigitalWrite (relay,HIGH); }
void loop() {
  if ( temp >= sp & state == 0){ //relay
    NTCdigitalWrite (relay, HIGH);
    delay (200); }
  else {
    digitalWrite (relay, LOW); }
}

```

5. Rangkaian Keypad 4x4



Gambar 9. Rangkaian Keypad 4x4

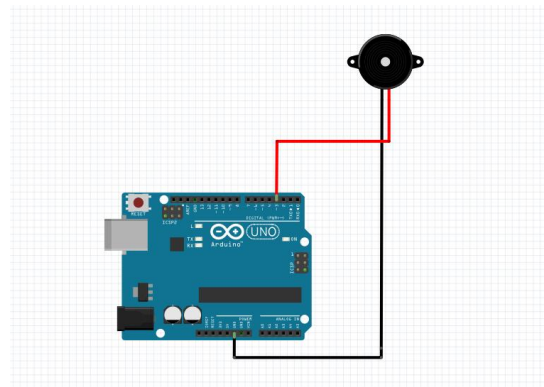
Pada gambar 9 Rangkaian keypad 4x4 dengan mikrokontroler Arduino Uno. Tegangan yang digunakan pada keypad 4x4 sebesar 11,60 volt. Pin 1 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 11 pada Arduino uno, Pin 2 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 10 pada Arduino uno, Pin 3 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 9 pada Arduino uno, Pin 4 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 8 pada Arduino uno, Pin 5 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 7 pada Arduino uno, Pin 6 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 6 pada Arduino uno, Pin 7 pada keypad 4x4 dapat dihubungkan dengan pin digital 5 pada Arduino uno dan Pin 8 pada keypad 4x4

dapat dihubungkan dengan pin digital 4 pada Arduino uno. *Listing program* keypad 4x4 agar dapat memasukan suhu tertentu sesuai kebutuhan *listing program* dibawah ini.

```
#include <Keypad.h>
boolean state;
int indexKeypad = 0;
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {11,10,9,8};
byte colPins[COLS] = {7,6,5,4};
Keypad customKeypad =
Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins,
ROWS, COLS);
void (* resetFunc) (void) = 0;
void loop() {
  customKey = customKeypad.getKey();
  switch(customKey) {
    case '0' ... '9':
      break;
    case '#':
      break;
    case '*':
      break;
    case 'A':
      x++;
      break;
    case 'B':
      x--;
      break;
    case 'C':
      break;
    case 'D':
      if(x == 0){
        lcd.clear();
        setsp();
        setdiff();
        mulai();
      }
      break;
  }
  if(x > 2){
```

```
x = 0; }
if(x < 0){
  x = 2;
} }
customKey = customKeypad.getKey();
if(customKey == 'C' ){
  lcd.clear();
  resetFunc(); //call reset
return;
```

6. Rangkaian Buzzer



Gambar 10. Rangkaian Buzzer

Pada gambar 10 Rangkaian buzzer dengan mikrokontroler arduino uno. Tegangan yang digunakan pada buzzer sebesar. Pin positif pada buzzer dapat dihubungkan dengan pin digital 3 pada Arduino uno sedangkan pin negative pada buzzer dapat dihubungnkan dengan pin ground pada Arduino uno. *Listing program* buzzer agar dapat berbunyi ketika melebihi batasdari semestinya *listing program* dibawah ini.

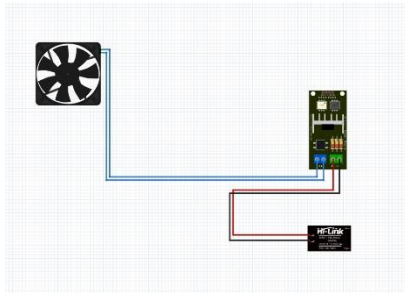
```
#define buzzer 3
void setup() {
  pinMode (buzzer, OUTPUT); // set buzzer}void
loop()
if ( temp >=
  T_cutoff ){ digitalWrite
  (buzzer, HIGH);
}
else if ( temp <=
  T_cuton ){ digitalWrite
  (buzzer, LOW);
}
if (suhuSekarang>38.00 ){ //buzzer skin
DS18B20
  digitalWrite (buzzer, HIGH);
}
```

```

else {
  digitalWrite (buzzer, LOW);
}

```

7. Rangkaian Dimmer



Gambar 11. Rangkaian Dimmer

Pada gambar 11 Dimmer dengan Hi- Link. Tegangan yang digunakan pada Dimmer sebesar 220 volt. Kedua pin Load pada dimmer dapat dihubungkan dengan kedua pin pada blower sedangkan kedua pin AC-IN pada dimmer dapat dihubungkan padapin AC pada Hi-Link.

Hasil penelitian

Blanket warmer adalah suatu alat yang digunakan untuk menghangatkan tubuh pasien ketika mengalami *hypothermia*. Alat ini pada dasarnya memanfaatkan energi panas yang dihasilkan oleh *heater* dan dialirkan dengan menggunakan *blower* sebagai media penghantar panas, dan sensor suhu sebagai pendeteksi udara panas yang dihasilkan oleh *heater* dan *blower*, sehingga kondisi pasien tetap terjaga dalam keadaan suhu tubuh normal yaitu 36°C sampai 37°C. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik seperti pengukuran tegangan pada sensor, LCD 16x2, *relay*, buzzer dan dimmer. Diukur dengan multimeter menghasilkan tegangan pada sensor DS18B20 4,90 volt, sensor suhuthermistor 2,13 volt, LCD 16x2 4,57 volt, *relay* 11,60 volt, buzzer 10 volt, dimmer 220volt.

a. Pengujian Suhu Pada Pasien

Pengukuran pembacaan suhu dilakukan dengan perbandingan pembacaan dengan thermometer digital. Adapun hasil dari perbandingan pengukuran dapat dilihat

Tabel 1. Pengujian Suhu Pada Pasien

No	Nama	Jenis Hypothermia	LCD Alat		Termometer Digital	Selisih Pembacaan (%)
			Skin	Selimut		
1.	Iqram	Ringan	35°C	37°C	37°C	0,1%
			35°C	39°C	39°C	
			36°C	40°C	39°C	
2.	Irian	Sedang	32°C	39°C	39°C	0%
			35°C	40°C	40°C	
			36°C	43°C	43°C	
3.	Adit	Ringan	35°C	37°C	37°C	0,1
			36°C	37°C	36°C	
			36°C	40°C	40°C	

Pada perbandingan sample pengukuran suhu pasien antara *blanket warmer* dengan thermometer digital didapatkan hasil *persentase* selisih terkecil yaitu 0% dan presentasi terbesar yaitu 0,1%, dimana *persentase* kesalahan terbesar yaitu pada sample 1 dan 2.

b. Pengujian Suhu Pada Selimut

Pengukuran pembacaan suhu dilakukan dengan perbandingan pembacaan dengan thermometer digital. Adapun hasil dari perbandingan pengukuran dapat dilihat pada tabel pengukuran suhu selimut dibawahini :

Tabel 2. Pengujian Suhu Pada Selimut

No	Nama	Jenis Hypothermia	LCD Alat		Termometer Digital	Selisih Pembacaan (%)
			Skin	Selimut		
1.	Iqram	Ringan	35°C	37°C	37°C	0,1%
			35°C	39°C	39°C	
			36°C	40°C	39°C	
2.	Irian	Sedang	32°C	39°C	39°C	0%
			35°C	40°C	40°C	
			36°C	43°C	43°C	
3.	Adit	Ringan	35°C	37°C	37°C	0,1
			36°C	37°C	36°C	
			36°C	40°C	40°C	

Pada perbandingan sample pengukuran suhu selimut antara *blanket warmer* dengan thermometer digital didapatkan hasil *persentase* selisih terkecil yaitu 0% dan presentasi terbesar yaitu 0,1%, dimana *persentase* kesalahan terbesar yaitu pada sample 1 dan 3.

Kesimpulan

1. Selisih pembacaan suhu pasien dan suhu selimut pada alat dan thermometer digital terbesar 0,1% untuk suhu pasien dan 0,1% untuk suhu selimut.

2. Pengiriman data hasil pembacaan sensor DS18B20 dan Thermistor berhasil di monitoring secara langsung.

Saran

1. Menambahkan pegangan agar alat lebih mudah di bawa
2. Alat otomatis menentukan *different* suhu

DAFTAR PUSTAKA

1. Pringgayuda Fitra, Purbianto, Putra Ari Eko. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Hipotermi Pasca General Anestesi Di Instalasi Bedah Sentral (Ibs) Rsud Kota Yogyakarta. 2017;110265:110493.
2. Arianti I. Perbandingan Efektivitas Pemberian Kompres Hangat antara Daerah Dahi dengan Axilla terhadap Penurunan Suhu Tubuh Pada Pireksia Anak di RSUD Lanto Daeng Pasewang Kabupaten Jeneponto [Internet]. 2013. 1–50 p. Available from: Admin.2007. Cara Tepat Kompres Anak Saat Demam. www.admin.com. Diakses pada 05 agustus 2010.
3. Suindrayasa IM. Efektifitas Penggunaan Selimut Hangat terhadap Perubahan Suhu Pada Pasien Hipotermia Post Operasi di Ruang ICU RSUD Buleleng. J Ilm Ilmu Keperawatan Indones. 2017;1–33.
4. Muhammad Ulin Nuha ABA, Muh. Nauval Karim, Mohammad Rofi'i, Diah Rahayu Ningtias. Rancang Bangun Alat Hypo-Hyperthermia Berbasis Arduino. Elektrika. 2020;12(1):31.
5. Rositasari S, Dyah V. Efektifitas Pemberian Blanket Warmer Pada Pasien Pasca Sectio Caesaris Yang Mengalami Hipotermi Di RS PKU Muhammadiyah Surakarta. J Ilmu Keperawatan Indones.2017;10(1):107–20.
6. Bangun R, Patient A, Menggunakan W, Sensor S, Berbasis S, Naskah A, et al. Rancang Bangun Alat Patient Warmer Menggunakan Lm35 Sebagai Sensor Suhu Berbasis Arduino. 2014;1–16.
7. Ellia Nurazizah, Mohamad Ramdhani, S.T., M.T., Achmad Rizal, S.T. MT. Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor Ds18b20 Untuk Penyandang Tunanetra | Nurazizah |eProceedings of Engineering.2017;4(3):3294–301. Available from: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/4858/4812>
8. Kaleka MBU. THERMISTOR SEBAGAI SENSOR SUHU. 2017;8–11.
9. Studi P, Informatika T, InformatikaJT, Komputer FI, Brawijaya U. Pintu Masuk Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Bayes. 2018.