



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201973174, 25 September 2019

**Pencipta**

Nama : **Dr. Hendra Jaya, S.Pd., M.T., Prof. Dr. Supto Haryoko, M.Pd.,  
, dkk**

Alamat : **Jln. A.P. Pettarani, Makassar, Sulawesi Selatan, 90222**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **Universitas Negeri Makassar**

Alamat : **Jln. A.P. Pettarani, Makassar, Sulawesi Selatan, 90222**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**

Judul Ciptaan : **REMOTE LABORATORY ELEKTRONIKA DIGITAL  
SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM JARAK JAUH SECARA  
REAL TIME**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : **1 Juni 2019, di Makassar**

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.**

Nomor pencatatan : **000156565**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001

#### LAMPIRAN PENCIPTA

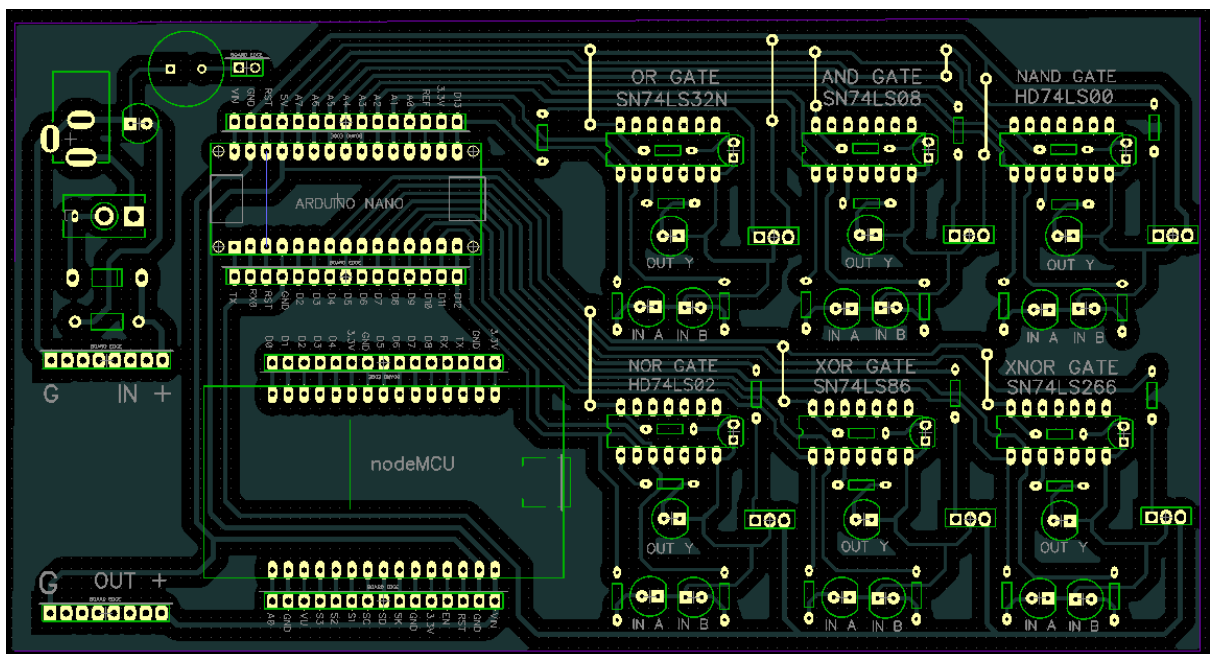
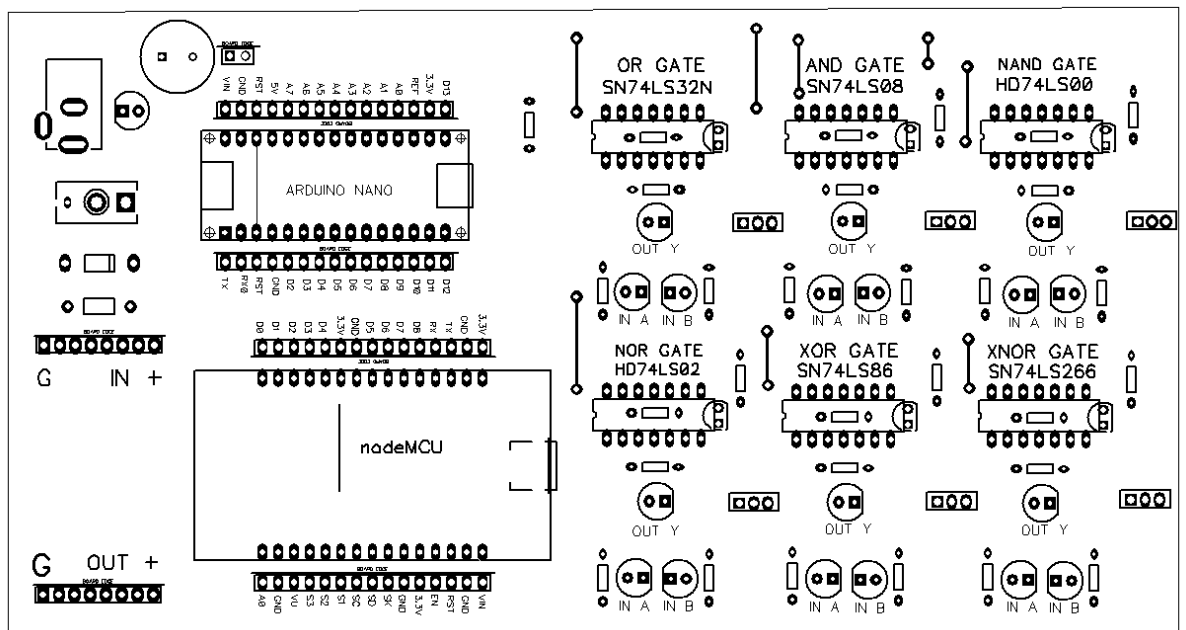
No	Nama	Alamat
1	Dr. Hendra Jaya, S.Pd., M.T.,	Jln. A.P. Pettarani
2	Prof. Dr. Supto Haryoko, M.Pd.	Jln. A.P. Pettarani
3	Dr. Lu'mu, M.Pd.	Jln. A.P. Pettarani
4	Ahmad Risal	Jln. A.P. Pettarani



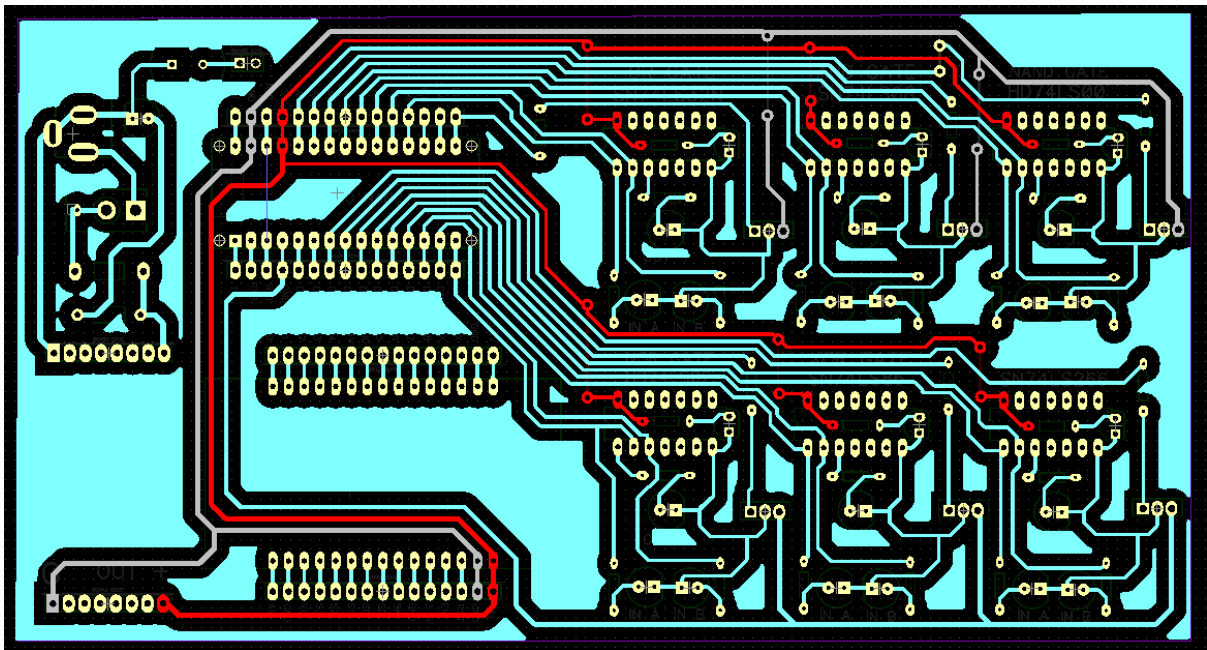
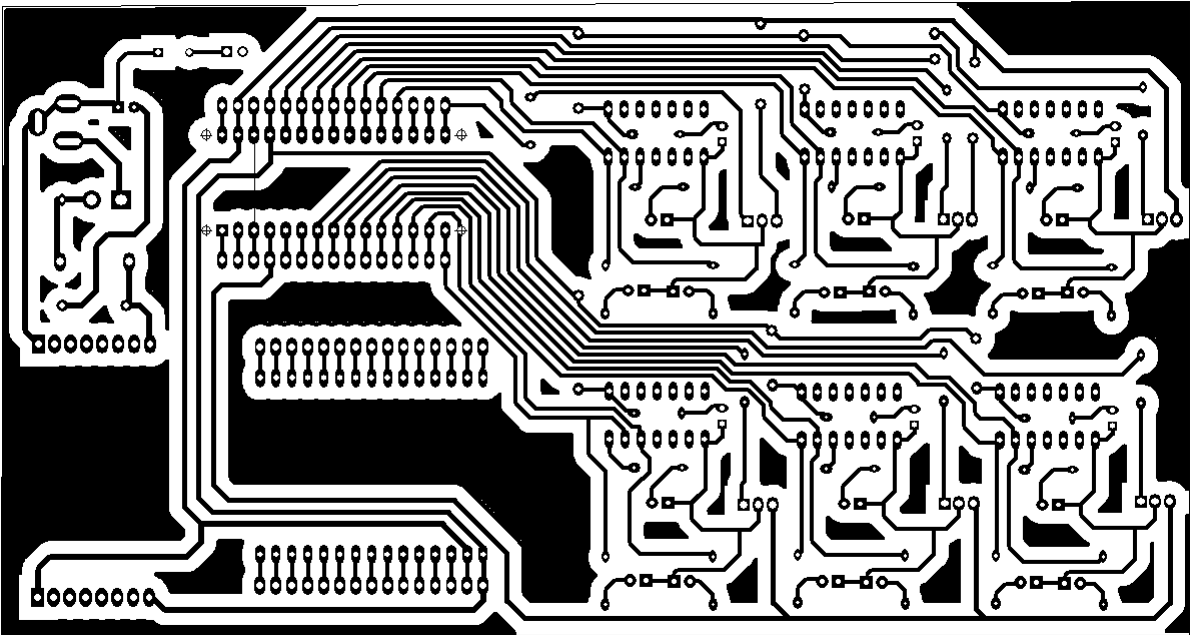
A. Gambar Umum



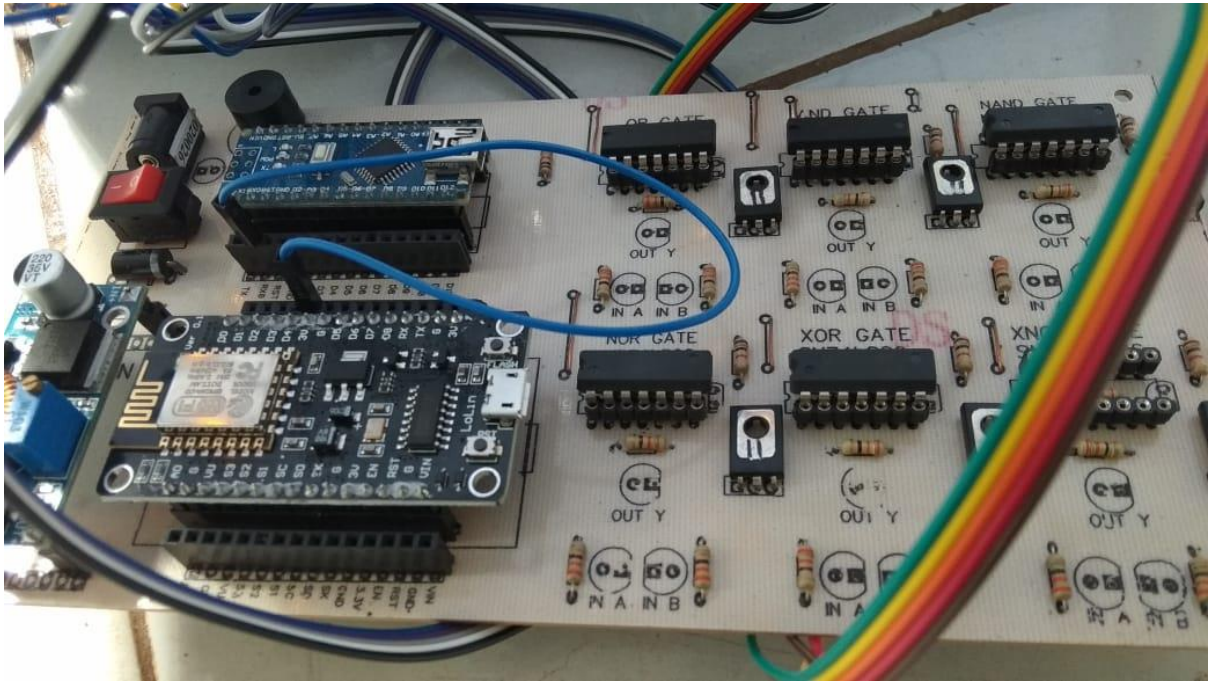
B. Gambar Layout Atas



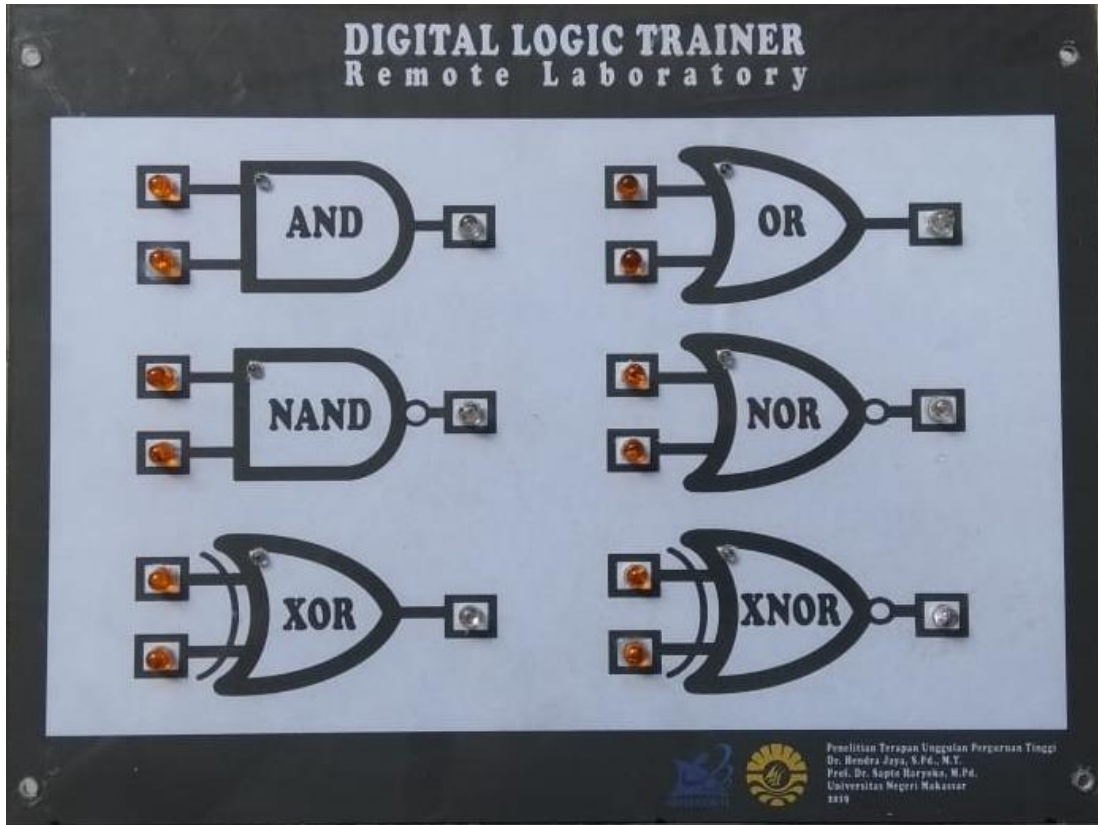
C. Gambar Layout Bawah



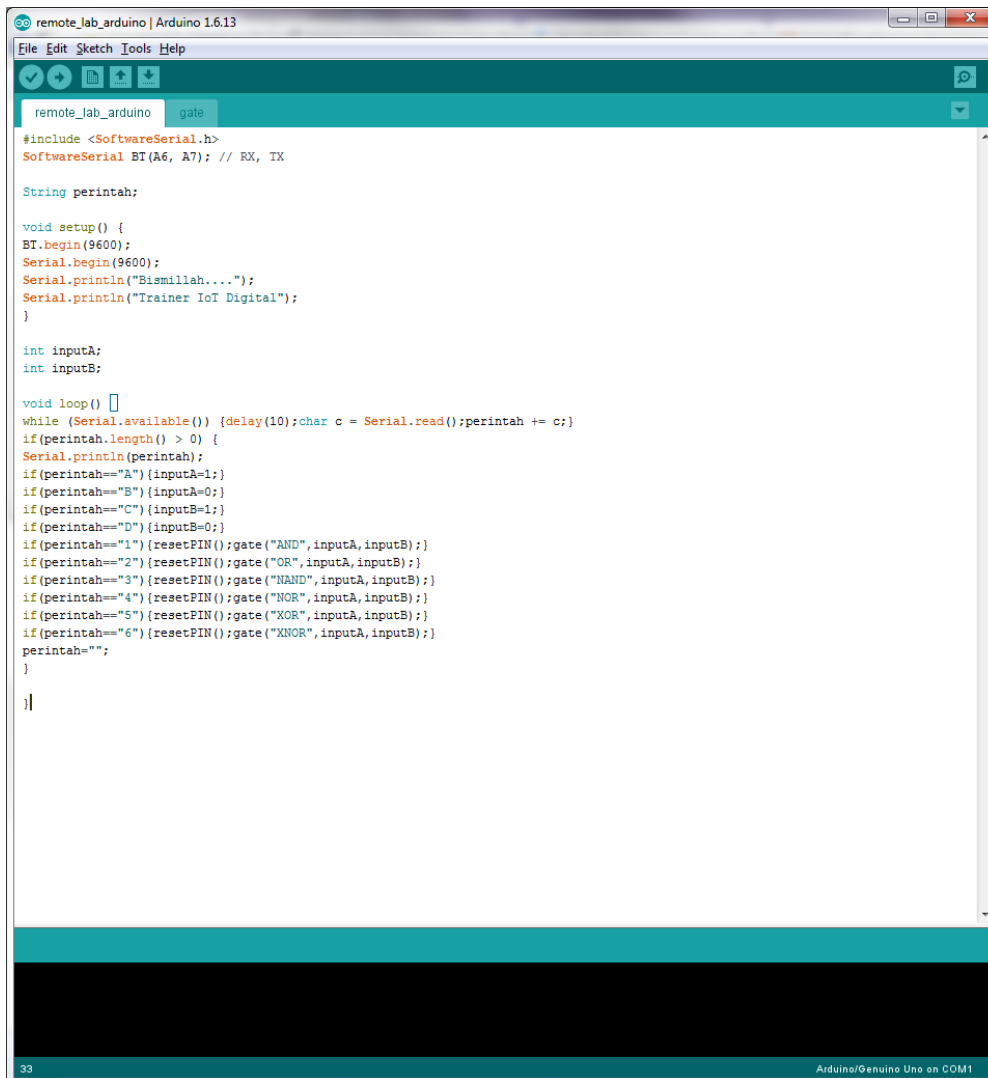
D. Foto Rangkaian Atas



E. Foto Tampak Atas



## F. List Program Arduino



```
remote_lab_arduino | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help
remote_lab_arduino gate
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(A6, A7); // RX, TX

String perintah;

void setup() {
  BT.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Bismillah...");
  Serial.println("Trainer IoT Digital");
}

int inputA;
int inputB;

void loop() {
  while (Serial.available()) {delay(10);char c = Serial.read();perintah += c;}
  if(perintah.length() > 0) {
    Serial.println(perintah);
    if(perintah=="A"){inputA=1;}
    if(perintah=="B"){inputA=0;}
    if(perintah=="C"){inputB=1;}
    if(perintah=="D"){inputB=0;}
    if(perintah=="1"){resetPIN();gate("AND", inputA, inputB);}
    if(perintah=="2"){resetPIN();gate("OR", inputA, inputB);}
    if(perintah=="3"){resetPIN();gate("NAND", inputA, inputB);}
    if(perintah=="4"){resetPIN();gate("NOR", inputA, inputB);}
    if(perintah=="5"){resetPIN();gate("XOR", inputA, inputB);}
    if(perintah=="6"){resetPIN();gate("XNOR", inputA, inputB);}
    perintah="";
  }
}
```

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(A6, A7); // RX, TX
```

```
String perintah;
```

```
void setup() {
  BT.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Bismillah....");
  Serial.println("Trainer IoT Digital");
}
```

```
int inputA;
int inputB;
```

```
void loop() {
  while (Serial.available()) {delay(10);char c = Serial.read();perintah += c;}
}
```



```
if(perintah.length() > 0) {  
  Serial.println(perintah);  
  if(perintah=="A"){inputA=1;}  
  if(perintah=="B"){inputA=0;}  
  if(perintah=="C"){inputB=1;}  
  if(perintah=="D"){inputB=0;}  
  if(perintah=="1"){resetPIN();gate("AND",inputA,inputB);}  
  if(perintah=="2"){resetPIN();gate("OR",inputA,inputB);}  
  if(perintah=="3"){resetPIN();gate("NAND",inputA,inputB);}  
  if(perintah=="4"){resetPIN();gate("NOR",inputA,inputB);}  
  if(perintah=="5"){resetPIN();gate("XOR",inputA,inputB);}  
  if(perintah=="6"){resetPIN();gate("XNOR",inputA,inputB);}  
  perintah="";  
}
```

```
}
```

```
void gate(String a, int b, int c){  
  if (a=="OR"){  
    pinMode(13,OUTPUT);digitalWrite(13,HIGH);  
    pinMode(A0,OUTPUT);digitalWrite(A0,b);  
    pinMode(A1,OUTPUT);digitalWrite(A1,c);  
  }
```

```
  if (a=="AND"){  
    pinMode(3,OUTPUT);digitalWrite(3,HIGH);  
    pinMode(A2,OUTPUT);digitalWrite(A2,b);  
    pinMode(A3,OUTPUT);digitalWrite(A3,c);  
  }
```

```
  if (a=="NAND"){  
    pinMode(2,OUTPUT);digitalWrite(2,HIGH);  
    pinMode(A4,OUTPUT);digitalWrite(A4,b);  
    pinMode(A5,OUTPUT);digitalWrite(A5,c);  
  }
```

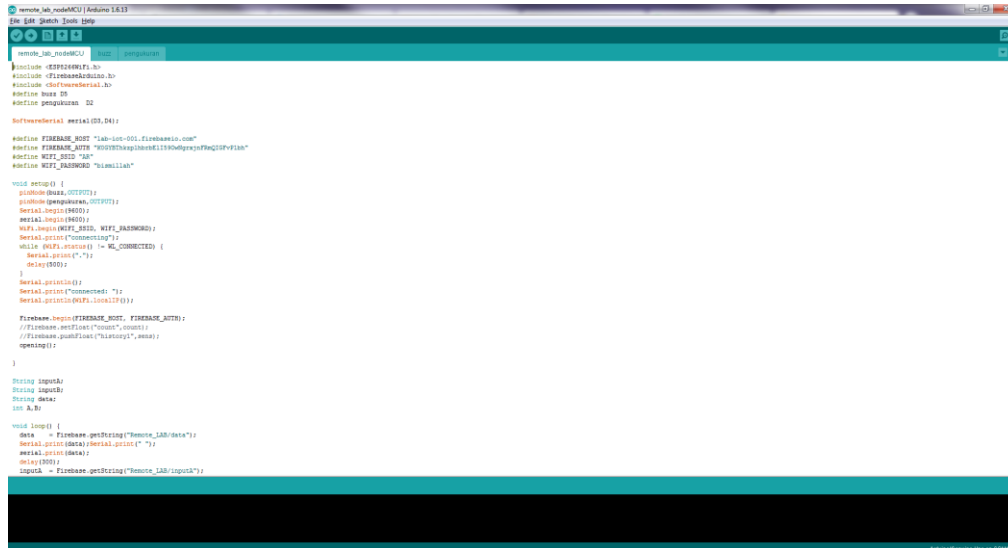
```
  if (a=="NOR"){  
    pinMode(6,OUTPUT);digitalWrite(6,HIGH);  
    pinMode(12,OUTPUT);digitalWrite(12,b);  
    pinMode(11,OUTPUT);digitalWrite(11,c);  
  }
```

```
  if (a=="XOR"){  
    pinMode(5,OUTPUT);digitalWrite(5,HIGH);  
    pinMode(10,OUTPUT);digitalWrite(10,b);  
    pinMode(9,OUTPUT);digitalWrite(9,c);  
  }
```

```
if (a=="XNOR"){  
  pinMode(4,OUTPUT);digitalWrite(4,HIGH);  
  pinMode(8,OUTPUT);digitalWrite(8,b);  
  pinMode(7,OUTPUT);digitalWrite(7,c);  
}  
}
```

```
void resetPIN(){  
  pinMode(2,INPUT);  
  pinMode(3,INPUT);  
  pinMode(4,INPUT);  
  pinMode(5,INPUT);  
  pinMode(6,INPUT);  
  pinMode(7,INPUT);  
  pinMode(8,INPUT);  
  pinMode(9,INPUT);  
  pinMode(10,INPUT);  
  pinMode(11,INPUT);  
  pinMode(12,INPUT);  
  pinMode(13,INPUT);  
  pinMode(A0,INPUT);  
  pinMode(A1,INPUT);  
  pinMode(A2,INPUT);  
  pinMode(A3,INPUT);  
  pinMode(A4,INPUT);  
  pinMode(A5,INPUT);  
  
}
```

## G. Listing Program NodeMCU



```
memote_lab_nodeMCU | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

memote_lab_nodeMCU | main.cpp | setup()

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseArduino.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define buzz D5
#define pengukuran D2

SoftwareSerial serial(D3,D4);

#define FIREBASE_HOST "lab-iot-001.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "K0GYBThkzplhbrbEII59OwNgrxjnFRmQIGFvP1bh"
#define WIFI_SSID "AR"
#define WIFI_PASSWORD "bismillah"

void setup() {
  pinMode(buzz,OUTPUT);
  pinMode(pengukuran,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  serial.begin(9600);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("connected: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  //Firebase.setFloat("count",count);
  //Firebase.pushFloat("history1",sens);
  pinMode();
}

String inputA;
String inputB;
String data;
int A,B;

void loop() {
  data = Firebase.getString("memote_lab/data");
  Serial.print(data);Serial.println(" ");
  serial.print(data);
  delay(1000);
  inputA = Firebase.getString("memote_lab/inputA");
```

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseArduino.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define buzz D5
#define pengukuran D2

SoftwareSerial serial(D3,D4);

#define FIREBASE_HOST "lab-iot-001.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "K0GYBThkzplhbrbEII59OwNgrxjnFRmQIGFvP1bh"
#define WIFI_SSID "AR"
#define WIFI_PASSWORD "bismillah"

void setup() {
  pinMode(buzz,OUTPUT);
  pinMode(pengukuran,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  serial.begin(9600);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("connected: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  //Firebase.setFloat("count",count);
  //Firebase.pushFloat("history1",sens);
```

```

    opening();

}

String inputA;
String inputB;
String data;
int A,B;

void loop() {
    data = Firebase.getString("Remote_LAB/data");
    Serial.print(data);Serial.print(" ");
    serial.print(data);
    delay(300);
    inputA = Firebase.getString("Remote_LAB/inputA");
    Serial.print(inputA);Serial.print(" ");
    if(inputA=="true"){A=1;serial.print("A");}
    if(inputA=="false"){A=0;serial.print("B");}
    delay(300);
    inputB = Firebase.getString("Remote_LAB/inputB");
    Serial.print(inputB);Serial.println(" ");
    if(inputB=="true"){B=1;serial.print("C");}
    if(inputB=="false"){B=0;serial.print("D");}
    ukur();
    digitalWrite(buzz,HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(buzz,LOW);
}

void opening(){
    digitalWrite(buzz,HIGH);delay(100);
    digitalWrite(buzz,LOW);delay(70);
    digitalWrite(buzz,HIGH);delay(100);
    digitalWrite(buzz,LOW);delay(70);
    digitalWrite(buzz,HIGH);delay(100);
    digitalWrite(buzz,LOW);delay(70);
    digitalWrite(buzz,HIGH);delay(200);
    for(int x=0; x<20; x++){
        digitalWrite(buzz,HIGH);delay(20);
        digitalWrite(buzz,LOW);delay(20);
    }
}

void ukur(){
    if (data=="1" and inputA=="false" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
    else if (data=="1" and inputA=="true" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
    else if (data=="1" and inputA=="false" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
    else if (data=="1" and inputA=="true" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
}

```

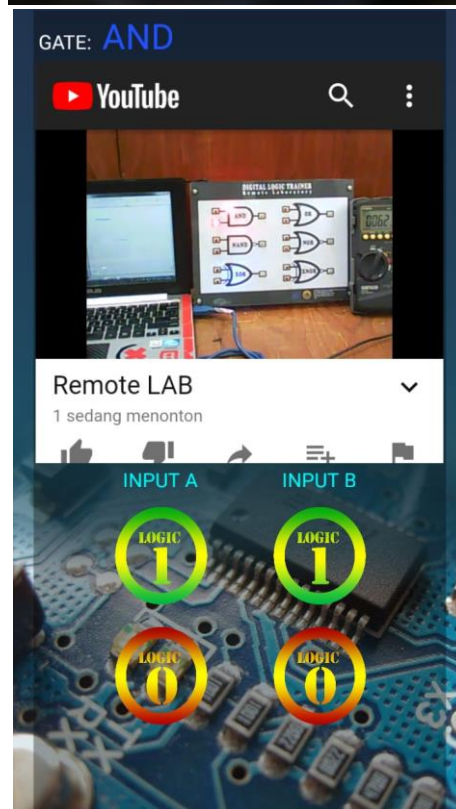
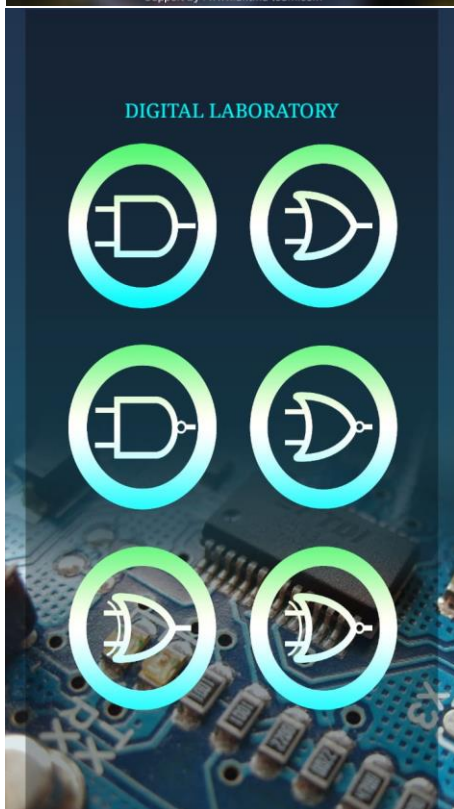
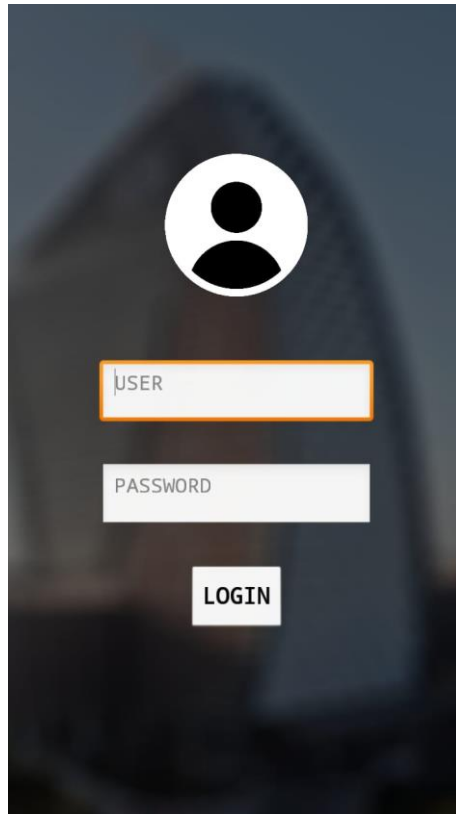
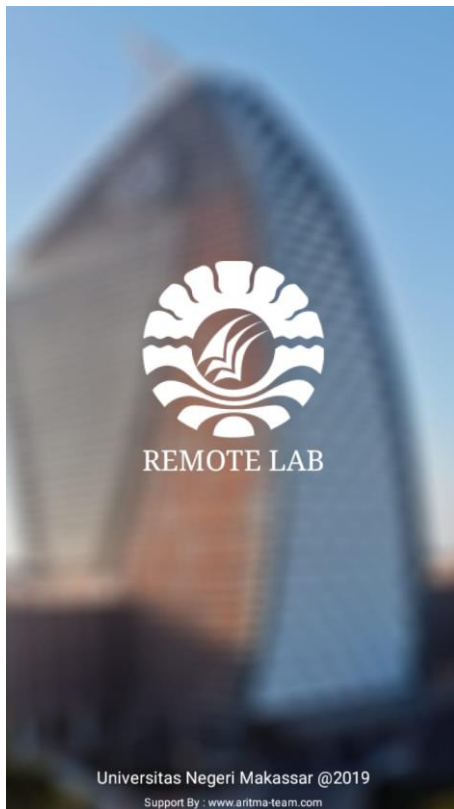
```
else if (data=="3" and inputA=="false" &&
inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="3" and inputA=="true" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="3" and inputA=="false" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="3" and inputA=="true" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}

else if (data=="2" and inputA=="false" &&
inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="2" and inputA=="true" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="2" and inputA=="false" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="2" and inputA=="true" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="4" and inputA=="false" &&
inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="4" and inputA=="true" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="4" and inputA=="false" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="4" and inputA=="true" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}

else if (data=="5" and inputA=="false" &&
inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="5" and inputA=="true" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="5" and inputA=="false" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="5" and inputA=="true" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="6" and inputA=="false" &&
inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}
else if (data=="6" and inputA=="true" && inputB=="false"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="6" and inputA=="false" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,LOW);}
else if (data=="6" and inputA=="true" && inputB=="true"){digitalWrite(pengukuran,HIGH);}

}
```

H. .Aplikasi HP



## I. List Program Aplikasi Android

```
when and .Click
do
  call FirebaseDB1 .StoreValue
    tag "data"
    valueToStore 1
  open another screen screenName "MonitorDigital"
```

```
when NOR .Click
do
  call FirebaseDB1 .StoreValue
    tag "data"
    valueToStore 4
  open another screen screenName "MonitorDigital"
```

```
when or .Click
do
  call FirebaseDB1 .StoreValue
    tag "data"
    valueToStore 2
  open another screen screenName "MonitorDigital"
```

```
when XOR .Click
do
  call FirebaseDB1 .StoreValue
    tag "data"
    valueToStore 5
  open another screen screenName "MonitorDigital"
```

```
when NAND .Click
do
  call FirebaseDB1 .StoreValue
    tag "data"
    valueToStore 3
  open another screen screenName "MonitorDigital"
```

```
when XNOR .Click
do
  call FirebaseDB1 .StoreValue
    tag "data"
    valueToStore 6
  open another screen screenName "MonitorDigital"
```

```
when Clock1 .Timer
do
  call FirebaseDB1 .GetValue
    tag "data/"
    valueIfTagNotThere ""
```

```
when B_ON .Click
do
  call FirebaseDB3 .StoreValue
    tag "inputB/"
    valueToStore true
```

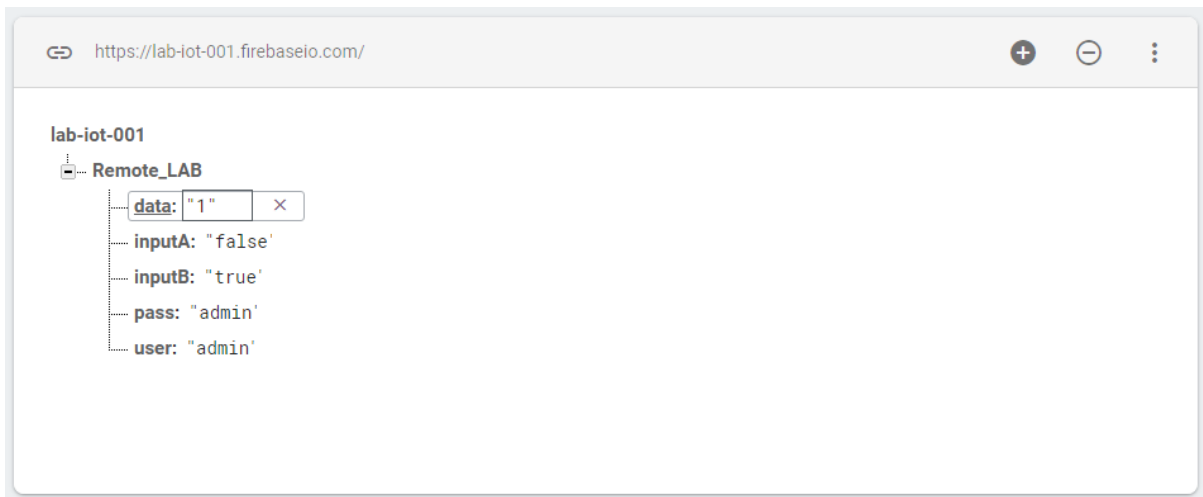
```
when B_OFF .Click
do
  call FirebaseDB3 .StoreValue
    tag "inputB/"
    valueToStore false
```

```
when FirebaseDB1 .GetValue
  tag value
do
  if get value == 1
  then set GATE . Text to "AND"
  else if get value == 2
  then set GATE . Text to "OR"
  else if get value == 3
  then set GATE . Text to "NAND"
  else if get value == 4
  then set GATE . Text to "NOR"
  else if get value == 5
  then set GATE . Text to "X-OR"
  else if get value == 6
  then set GATE . Text to "X-NOR"
```

```
when A_ON .Click
do
  call FirebaseDB2 .StoreValue
    tag "inputA/"
    valueToStore true
```

```
when A_OFF .Click
do
  call FirebaseDB2 .StoreValue
    tag "inputA/"
    valueToStore false
```

## J. Database [firebase.google.com]





## K. Panduan

Perangkat Software/Hardware yang digunakan:

- Menggunakan Sistem Kontrol Jarak Jauh / Internet Of Things (IoT)
- Menggunakan **Firestore** sebagai tempat data awan (cloud) atau data base menggunakan Firestore.
- Menggunakan **nodeMCU** sebagai media kontrol yang menghubungkan antara database ke rangkaian elektronika
- Menggunakan **Arduino Nano** sebagai media untuk mengontrol input IC Gerbang.
- Menggunakan Aplikasi Android **Remote LAB** yang dibuat menggunakan MIT APP INVENTOR V2

Cara Kerja Alat:

Aplikasi Remote LAB mengirim data ke Firestore setiap saat ketika memilih Lab, memilih Gerbang, dan memilih inputan dari gerbang. Data yang dikirim adalah data string dan integer.

Secara realtime database pada Firestore akan melakukan pembacaan data yang hanya bisa dibaca dari aplikasi Remote LAB, dan secara realtime pula Firestore menyajikan data untuk untuk dibaca oleh perangkat nodeMCU yang ada pada rangkaian.

nodeMCU adalah perangkat yang secara realtime melakukan pembacaan pada Firestore dimana nama databasenya telah diset sebelumnya pada perangkat nodeMCU. NodeMCU akan membaca variabel atau data string gerbang yang dipilih dan data integer dari kedua input gerbang yang telah diremote dari aplikasi Remote LAB dan telah berada pada data Firestore.

Data yang ada pada nodeMCU akan diteruskan ke Arduino NANO secara komunikasi Serial Usart (rx dan tx), data yang sekarang berada pada arduino NANO akan diteruskan lagi ke rangkaian gerbang digital.

Input dan jenis gerbang yang dipilih akan ditentukan oleh arduino NANO, arduino nano akan mengeluarkan data sebagai berikut:

- Jika data = 1 maka akan mengaktifkan gerbang AND
- Jika data = 2 maka akan mengaktifkan gerbang OR
- Jika data = 3 maka akan mengaktifkan gerbang NAND
- Jika data = 4 maka akan mengaktifkan gerbang NOR
- Jika data = 5 maka akan mengaktifkan gerbang XOR
- Jika data = 6 maka akan mengaktifkan gerbang XNOR
- Jika inputA = "false" maka akan memberikan logika LOW pada input A
- Jika inputA = "true" maka akan memberikan logika HIGH pada input A
- Jika inputB = "false" maka akan memberikan logika LOW pada input B
- Jika inputB = "true" maka akan memberikan logika HIGH pada input B

Output dari gerbang akan dilakukan pengukuran menggunakan multimeter dan oscilloskop dan akan dimonitoring langsung lewat streaming youtube, sehingga dapat dipantau secara realtime pada aplikasi Remote LAB yang telah dimuat dengan link dari youtube.