

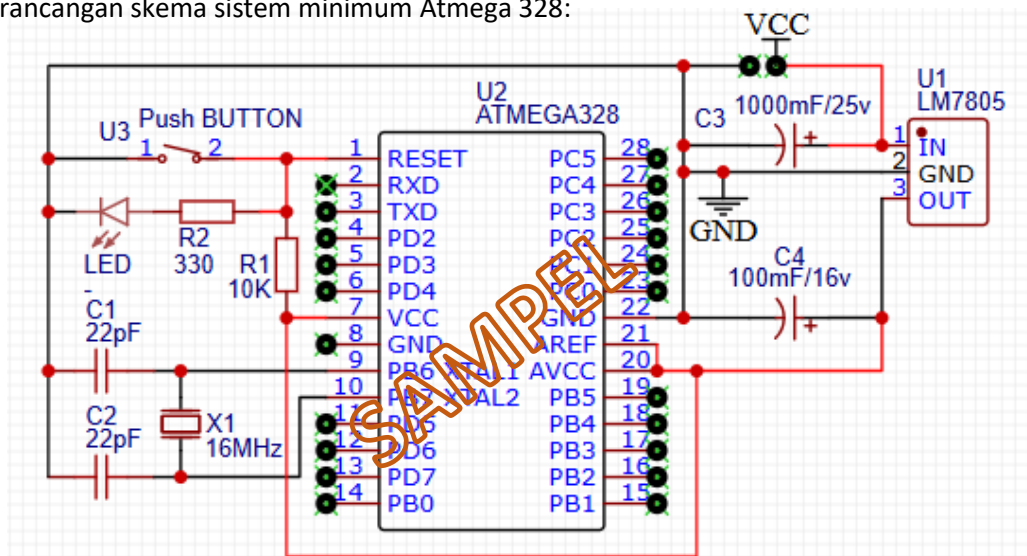
ATMEGA MICROCONTROLLER MINIMUM SYSTEM

Program Studi: SISTEM KOMPUTER (IIB DARMAJAYA)

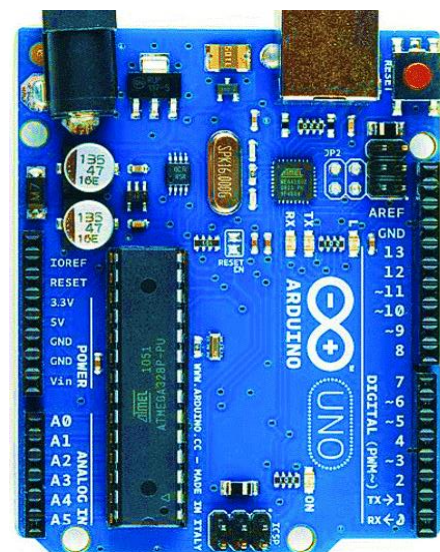
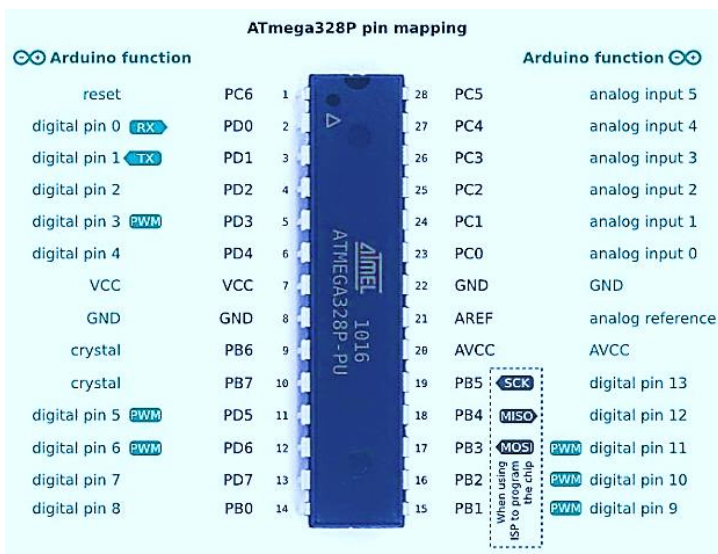
Sistem minimum dibangun untuk menyediakan rangkaian dasar minimal mikrokontroler agar berfungsi menjalankan program sehingga dapat diaplikasikan pada proyek elektronika seperti sistem sensor, kontrol otomatis, dan otomatisasi lainnya tanpa perlu **Modul Arduino lengkap**. Langkah pembuatan:

1. MINIMUM SYSTEM SCHEMATIC DESIGN

Perancangan skema sistem minimum Atmega 328:



Gambar 1. Contoh Skema minimum Sistem Atmega 328



Gambar 2. Mapping Pin OUT IC Atmega 328 dan Modul Arduino UNO

Peralatan yang digunakan:

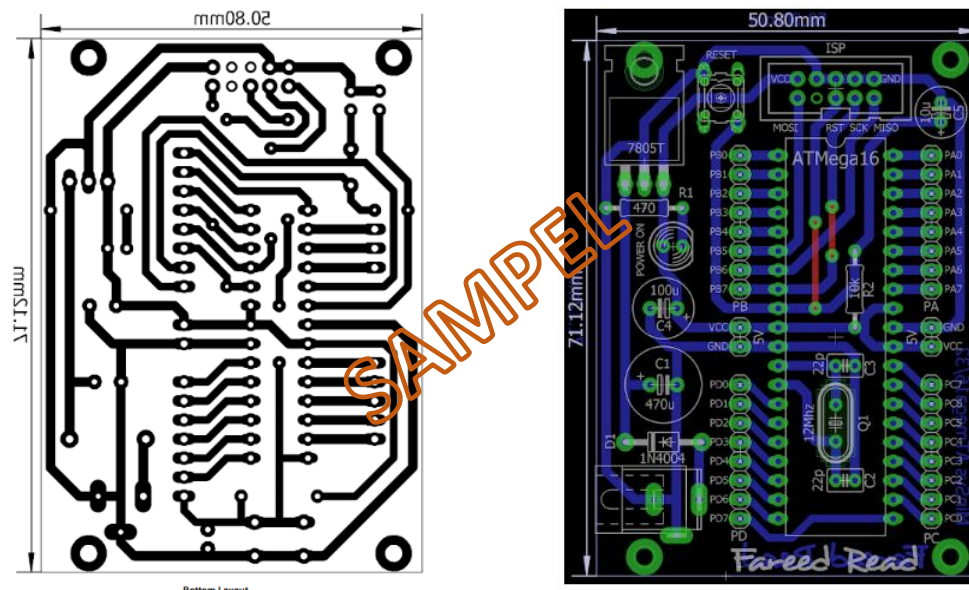
- Tools Set (tang, obeng, dll)
- Bor Tangan (drill 0,5mm)
- Solder, timah, Nampan Plastik
- Sarung Tangan waterproof
- Lotion anti nyamuk, Amplas halus

Bahan dan Komponen yang dibutuhkan:

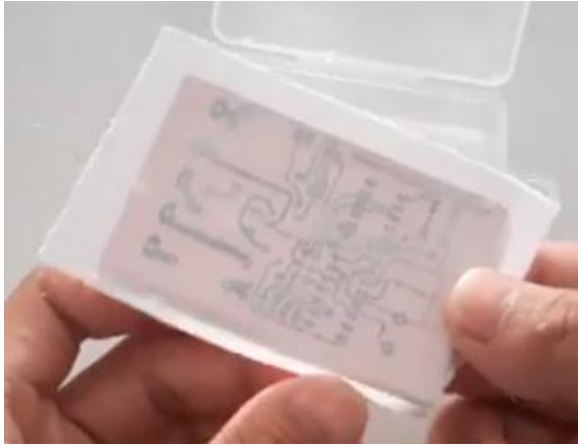
a) Papan PCB	Polos	(8x6cm)
b) Larutan feriklorit	feri klorida, $FeCl_3$	1 bks (200gr)
c) IC + Socket 28 pin	Atmega328	1
d) Condensator	Crystal 16Mhz	1
e) Capacitor	22Pf	2
f) Push Button	Momentary (takticle)	4
g) Resistor	330 Ω	4
h) Resistor	10 K Ω	1
i) Lampu LED	LED 3mm atau 5mm	1
j) Konektor Power DC	micro USB / DC 5mm	1
k) Pin Header	male atau female	1x20
l) IC Regulator	7805	1
m) Elco	1000/25v & 100/16v	1

2. PCB ASSEMBLY

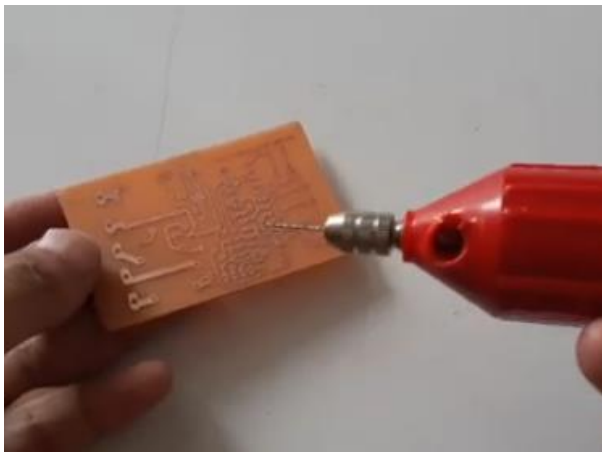
Pembuatan PCB bertujuan untuk mentransformasi desain skema rangkaian yang abstrak menjadi bentuk fisik yang fungsional dalam menghubungkan komponen elektronik secara rapi, efisien, dan andal, menggantikan metode perakitan kabel manual yang rumit dan berantakan.



Gambar 3. Contoh Skema PCB Tampak Bawah dan Tampak Atas



Gambar 4. Proses Penempelan Skema Ke papan PCB dan Perlarutan PCB
PCB Assembly → (<https://www.youtube.com/watch?v=sCqOYDUKtYg>)



Gambar 5. Proses Pengeboran dan Pemasangan Komponen (Soldering)

3. COMPONENT ASSEMBLY (TEST DOWNLOADER)

Setelah semua komponen terpasang, langkah selanjutnya inject firmware (burning downloader) ke Minimum Sistem. **Peralatan yang Dibutuhkan:**

- **Sistem Minimum ATmega328:** yang telah dibuat.
- **Programmer ISP:** Bisa berupa Arduino Uno/Nano/Mega lain atau programmer khusus seperti USBasp/USBtinyISP.
- **Kabel Jumper:** Untuk menghubungkan programmer ISP ke sistem minimum yang telah dibuat.
- **Komputer:** Terinstal software Arduino IDE.

a) Tahapan Burning Bootloader:

Menggunakan Arduino sebagai Programmer ISP (Metode Umum):

- Hubungkan Arduino yang akan digunakan sebagai programmer ISP (misalnya Arduino Uno) ke komputer melalui kabel USB.
- Buka **Arduino IDE**, pilih board dan port yang sesuai.

- Buka contoh program: **File > Examples > ArduinoISP** dan *Upload* program "ArduinoISP" ini ke board programmer.

b) Hubungkan Programmer ke Sistem Minimum

Hubungkan pin-pin pada Arduino programmer ke sistem minimum ATmega328 Anda menggunakan kabel jumper, berdasarkan koneksi ISP (SPI):

1. **VCC** (5V) ke pin VCC ATmega328P.
2. **GND** ke pin GND ATmega328P.
3. **Pin 10** (pada programmer) ke pin **Reset** (pin 1) ATmega328.
4. **Pin 11** (MOSI pada programmer) ke pin **MOSI** (pin 17) ATmega328.
5. **Pin 12** (MISO pada programmer) ke pin **MISO** (pin 18) ATmega328.
6. **Pin 13** (SCK pada programmer) ke pin **SCK** (pin 19) ATmega328.

c) Lakukan Proses Burning:

1. Pada Arduino IDE, pastikan Anda memilih **Board** yang benar untuk **sistem minimum target** (misalnya, "Arduino Uno" atau "Arduino Nano").
2. Pilih board **Programmer** menjadi "**Arduino as ISP**" (atau "AVRISP mkII" tergantung versi IDE).
3. Pilih port Serial yang benar untuk **board programmer** (bukan board target).
4. Klik menu **Tools > Burn Bootloader**. Jika berhasil, di bilah status Arduino IDE akan muncul pesan "**Done burning bootloader**".

```

ArduinoISP | Arduino IDE 2.3.6
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
ArduinoISP.ino
---
104 #endif
105
106 // By default, use hardware SPI pins:
107 #ifndef ARDUINOISP_PIN_MOSI
108 #define ARDUINOISP_PIN_MOSI MOSI
109 #endif
110
111 #ifndef ARDUINOISP_PIN_MISO
112 #define ARDUINOISP_PIN_MISO MISO
113 #endif
114
115 #ifndef ARDUINOISP_PIN_SCK
116 #define ARDUINOISP_PIN_SCK SCK
117 #endif
118
119 // Force bitbanged SPI if not using the hardware SPI pins:
120 #if (ARDUINOISP_PIN_MISO != MISO) || (ARDUINOISP_PIN_MOSI != MOSI) || (ARDUINOISP_PIN_SCK != SCK)
121 #undef USE_HARDWARE_SPI
122 #endif
123
124
125 // Configure the serial port to use.
126 //
Ln 1, Col 1 Arduino Uno on COM3 [not connected]

```

Gambar 6. Upload Program Burning Downloader (Arduino ISP)
 Cara burn bootloader atmega328 → (<https://www.youtube.com/watch?v=Rn6vzulFqVg>)

4. SYSTEM DEVELOPMENT WITH MINSIS

Buat satu sistem IoT, untuk memastikan sistem minimum (sismin) ATmega328P dapat **berfungsi dan beroperasi secara mandiri** tanpa board Arduino.

Peralatan/Modul yang digunakan:

- a. Modul Utama: Minimum Sistem Atmega (yang telah dibuat)

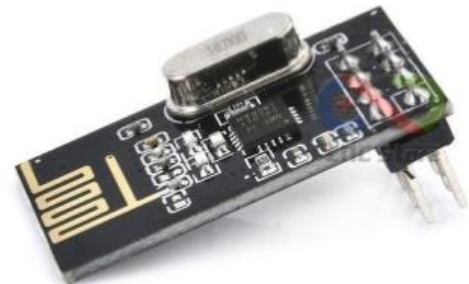


Gambar 7. Minsis Atmega 328

- b. Modul IoT Pilihan:



Gambar 8. Modul ESP8266



Gambar 9. Modul NRF24L01

DEVELOPMENT REPORT CARD
ATMEGA MICROCONTROLLER MINIMUM SYSTEM
 Program Studi: SISTEM KOMPUTER (IIB DARMAJAYA)

NPM :

NAME :

Matakuliah : **IoT Security**

Subject : (Internet of Things Security)

Week	Phases / Progress	Achievement (EV%)	Date	Sign
1	Minimum System Schematic Design			
	* Schematic Design ATMEGA 8/16/32/328 (MinSis)			
	Path Design & Component Layout			
	Print Out Design (Results)			
2	PCB Assembly			
	Etching (Pelarutan PCB)			
	Drilling (Pengeboran PCB)			
	Circuit Checking (Pengecekan Jalur PCB)			
3	Component Assembly (Test Downloader)			
	Soldering (Penyolderan Komponen)			
	Component Checking (Pengecekan Pemasangan)			
	Testing Sistem Downloader (Blinking LED)			
4	System Development with MinSis			
	Minimum Sistem Atmega328			
	* IoT Modul :			
	* In addition (modul):			
	Simulation and Presentation (Security)			

Notes : * Cross out one option