

## Rancang Bangun Alat Plasma Ekstraktor dengan Kontrol Arduino Uno

Gunawan<sup>1)</sup>, Raynald Jonathan Kay<sup>2)</sup>, Arieta Pujitresnani<sup>3)</sup>

<sup>1)2)3)</sup> Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin.

### Abstrak

**Latar belakang** :Saat ini masi jarang lab menggunakan autometik ekstraktor karena harrga yang relative mahal. Plasma Extractor dirancang untuk memisahkan komponen darah dari kantong pengumpulan darah dengan terlebih dahulu dilakukan pemisahan dengan cara di putar menggunakan *referigerated centrifuge*. **Tujuan penelitian** : Rancang bangun alat plasma ekstraktor dengan harga yang terjangkau dan komponen yang dapat di temukan pada pasaran. **Metode** : Menggunakan system defelopment life cycle (SDLC) dengan tahapan blok diagram, flow chart, cara kerja dan fungsi keseluruhan system maupun masing masing blok penyusun system alat atau modul yang dirancang. **Hasil** : Alat dapat berfungsi melakukan proses pemisahan plasma, dengan perbandinganalat plasma ekstraktor, untuk nilai error pembacaan kecepatan ekstrak sebesar 18.87% dan nilai akurasi sebesar 81.12%. Dapat disimpulkan bahwa modul plasma ekstraktor dapat berfungsi tetapi masih memiliki beberapa kekurangan.

**Kata kunci** : Arduino, Darah, Plasma Ekstraktor, Sensor Infrared

### Abstract

**Background** :Currently, labs rarely use autometik extractors because they are relatively expensive. Plasma Extractor is designed to separate the blood components from the blood collection bag by first separating it by rotating it using a referigerated centrifuge. **Research purposes**: Design and build of plasma extractor devices at affordable prices and components that can be found on the market. **Method**: Using the system life cycle defect (SDLC) with the stages of block diagrams, flow charts, ways of working and the overall function of the systemas well as each of the building blocks of the system designed tool or module. **Results**: The tool can function to carry out the process of plasma separation, by comparison of the plasma extractor tool, for an error reading value of the extract speed of 18.87% and an accuracy value of 81.12%. It can be concluded that the plasma extractor module can function but still has some shortcomings.

**Keywords**: *Arduino, Blood, Plasma Extractor, Infrared Sensor*

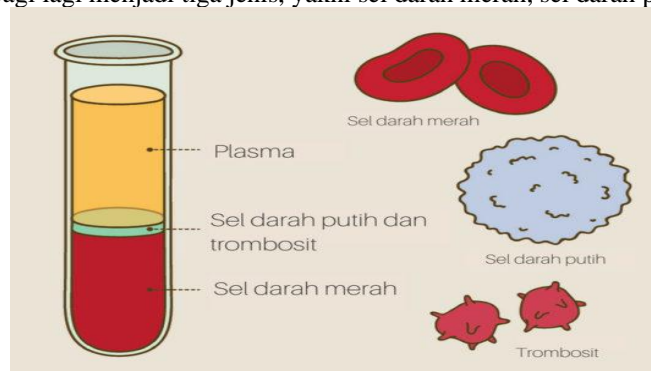
## PENDAHULUAN

Plasmaekstraktor adalah alat laboratorium yang digunakan untuk memisahkan plasma darah dari sel darah merah yang terdapat di dalam kantong darah. Plasma Extractor dirancang untuk memisahkan komponen darah dari kantong pengumpulan darah dengan terlebih dahulu dilakukan pemisahan dengan cara di putar menggunakan referigerated centrifuge. Dengan menggunakanmotor dc pada plasma ekstraktor sebagai penggerak dan dikontrol dengan arduino uno dan sensor infrared sebagai sensor intensitas cahaya untuk membaca perbedan darah dan plasma darah saat pendorongan kantong darah untuk pemisahan plasma darah dari sel darah merah secara otomatis tentu nyadapat memudahkan user untuk memisahkan plasma darah dari sel darah merah yang terdapat di dalam kantong darah.

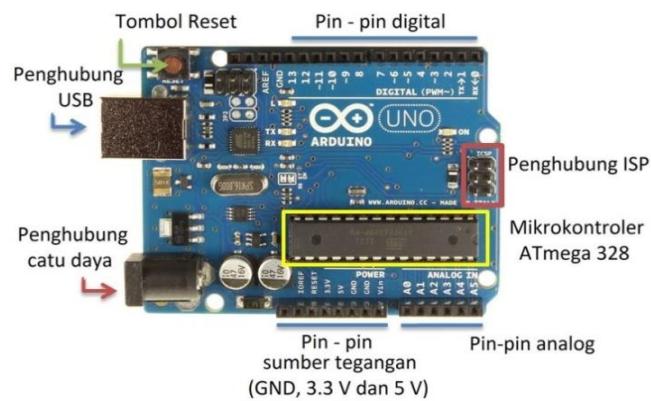


Gambar 1. *PlasmaExtractor*

Darah tersusun dari kombinasi antara plasma darah dan sel-sel darah, yang semuanya beredar di seluruh tubuh. Sel-sel darah ini kemudian dibagi lagi menjadi tiga jenis, yakni sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit.



Gambar 2. komponen darah



Gambar 3. *Arduino Uno*

#### Spesifikasi Mikrokontroler

- Mikrokontroler ATmega328.
- Tegangan pengoperasian 5V .
- Tegangan input yang disarankan 7-12V .
- Batas tegangan input 6-20V.
- Jumlah pin I/O digital 14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM) Jumlah pin input analog 6 .
- Arus DC tiap pin I/O 40 mA .

- Arus DC untuk pin 3.3V 50 mA .
- Memori Flash 32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloade.
- SRAM 2 KB (ATmega328).
- EEPROM 1 KB (ATmega328).
- Clock Speed 16 MHz.



Gambar 4. *Liquid Crystal Display 2x16*

Pada gambar 2.4 terlihat gambar tampilan bagian depan dari LCD 2X16, sedangkan pada gambar 2.5 adalah gambar tampilan bagian belakang pada LCD 2X16 yang dilengkapi dengan modul I2C.



Gambar 5. *Modul I2C.*

LCD 16x2 memiliki 16 pin dengan fungsi-fungsi sebagai berikut:

Tabel 1. fungsi tombol LCD 16x2

Simbol	Value	Fungsi
VSS	0V	Ground
VDD	+5V	Power supply/VCC
VO	-	H=data, l=command
RS	H/L	H=data, l=command
R/W	H/L	H=read, L=write Enable signal
E	H.H-L	Enable signal
DI-D3	H/L	Jalur untuk transfer 8 bit data
D4-D7	H/L	Jalur untuk transfer 4 dan 8 bit data
A	+5V	VCC untuk backlight
K	0V	Ground backlight

Driver motor L298 adalah driver motor berbasis H-Bridge, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Dalam chip terdapat dua rangkaian H-Bridge. Selain itu driver ini mampu mengendalikan 2 motor sekaligus dengan arus beban 2 A. berikut gambar rangkaian driver motor L298.



Gambar 6. *Motor Driver*

Tabel 2. Kebenaran Untuk Motor

MOT 1A	MOT 1B	ENB 1	MOT 2A	MOT 2B	ENB 2	GERAK
H	L	H	H	L	H	Maju
L	H	H	L	H	H	Mundur
H	L	H	L	L	H	Belok kanan
L	L	H	H	L	H	Belok kiri

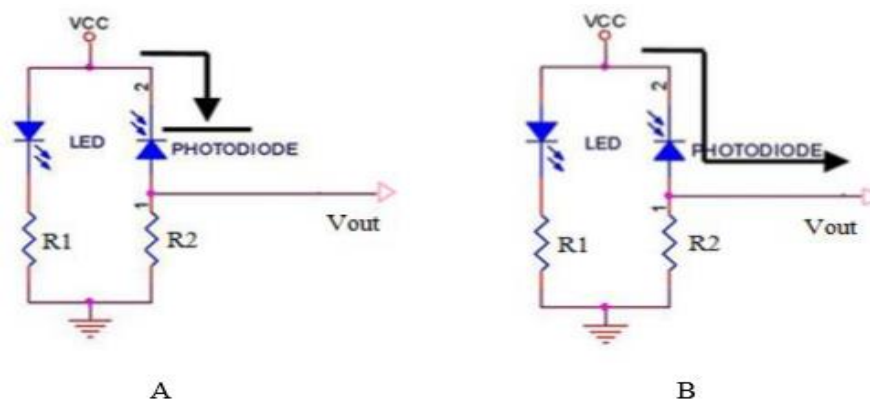
Berikut cara kerja dari H-Bridge motor. Dari Gambar diatas berikut H-Bridge bekerja:

1. Ketika S1 dan S4 tertutup (diagonal) dan lainnya terbuka maka arus akan mengalir dari battery ke kutub positif motor kemudian keluar ke kutub negatif motor, maka motor akan berputar ke arah kanan.
2. Ketika S2 dan S3 tertutup (diagonal) dan lainnya terbuka, maka arus akan mengalir sebaliknya, motor juga akan berputar ke arah sebaliknya.
3. Jika semua saklar tertutup, maka motor akan berhenti, dan jika ini diteruskan maka akan menyebabkan rangkaian menjadi "short circuit".

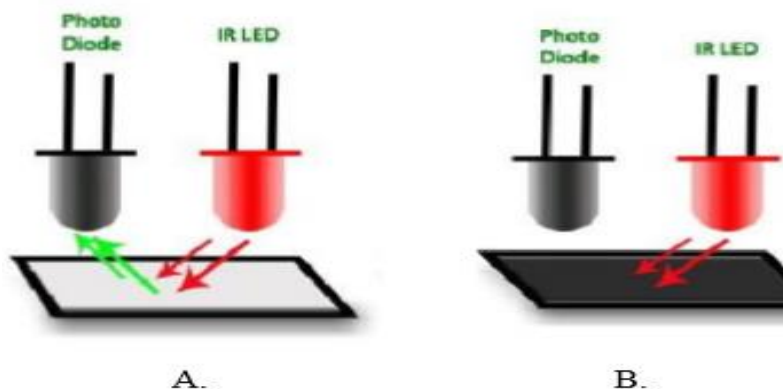


Gambar 7. Modul photodiode

1. Ada 2 pin kaki dari photodiode yaitu pin kaki anoda dan pin kaki katoda.
2. Photodiode bekerja pada saat reverse bias.
3. Reverse voltage photodiode maksimalnya 32 volt



Gambar 8. Prinsip Kerja Photodiode



Gambar 9. Aplikasi sensor photodioda

Gambar 9A dan B merupakan desain photodioda untuk memberikan output pada photodioda agar berlogika low atau berlogika high yang disebabkan oleh warna permukaan yang fungsinya sebagai pemantul cahaya dari LED sebagai transmitter.

## METODE

### Persiapan Alat dan Bahan

Bahan yang perlu dipersiapkan dalam pembuatan alat meliputi:

Tabel 3. Komponen Rangkaian Motor Driver

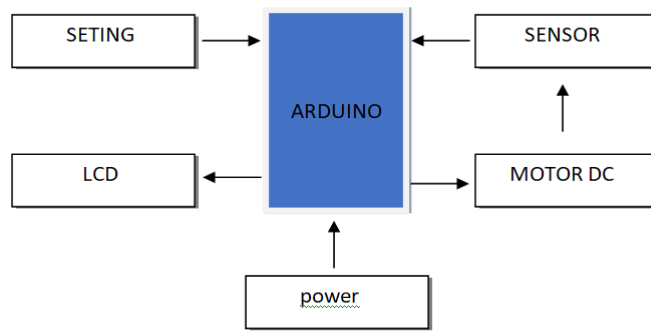
No	Rangkaian Motor Driver	
	Jenis komponen	Jumlah
	Motor driver	1 buah
	Motor DC	1 buah
	Sensor photodiode	1 buah
	Resistor 220 ohm	2 buah
	Buzzer	1 buah
	Potensio	1 buah

Tabel 4. Komponen Rangkaian Mikrokontroler dan Display

No	Rangkaian Mikrokontroler dan Display	
	Jenis komponen	Jumlah
	Arduino Uno	1 buah
	LCD 16 x 2	1 buah
	Push button	2 buah
	I2C	1 buah

### Blok diagram

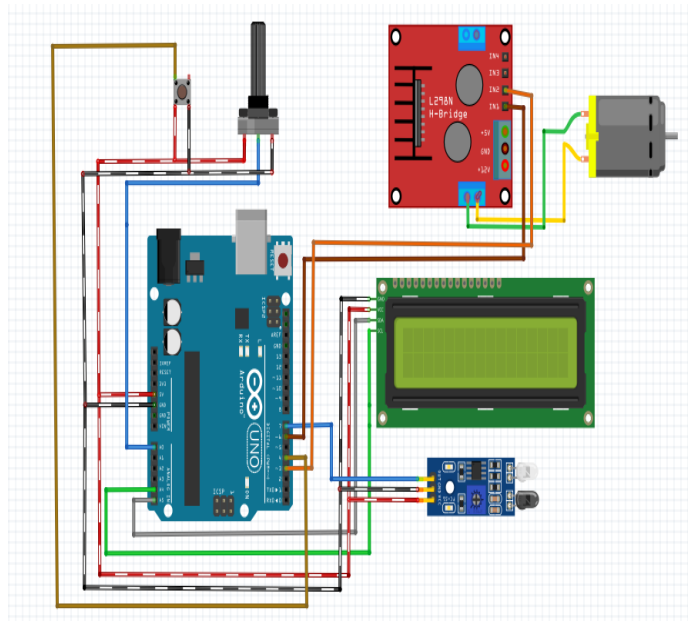
Secara keseluruhan modul rangkaian ini dapat diuraikan dalam beberapa blok diagram sebagai berikut:



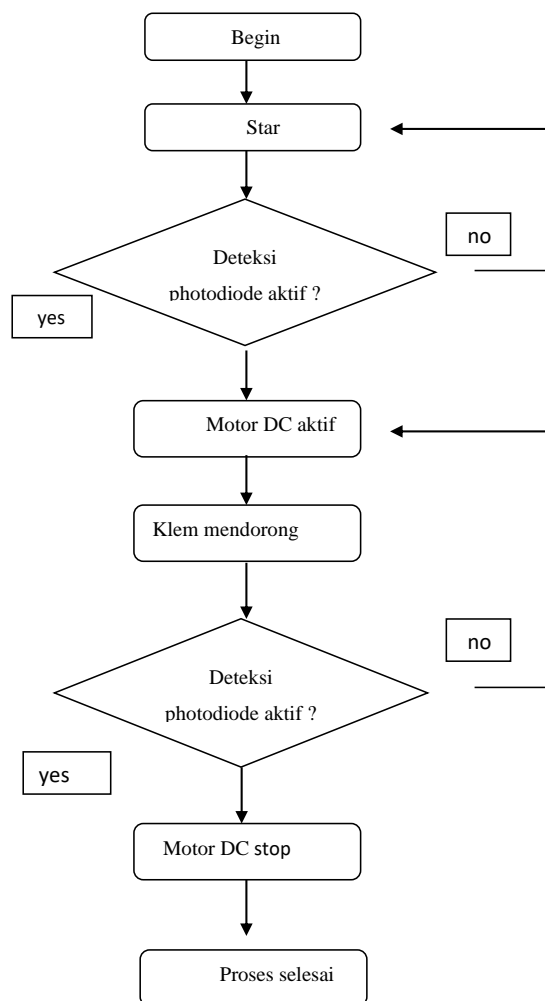
Gambar 10. Blok Diagram

1. Arduino Uno  
Rangkaian Arduino Uno mendapatkan tegangan dari power supply yang merupakan otak pengendali dari kinerja alat, berfungsi dalam pengolahan data input dan output dari semua blok yang berhubungan dengan Arduino Uno yang didalamnya sudah tersedia ADC sebagai pengubah data analog menjadi data digital, untuk dapat menghasilkan nilai suatu pengukuran.
2. Display  
Rangkaian ini berfungsi sebagai penampil pada blok ini penulis menggunakan display berupa LCD 16x2.
3. Power  
Blok ini berfungsi sebagai blok penyuplai tegangan ke seluruh rangkaian,
4. Motor  
motor dc sebagai penggerak untuk mendorong kantong darah
5. Sensor photodiode  
sensor ini berfungsi sebagai pembaca perbedaan intensitas cahaya darah dan plasma darah. sensor ini juga sebagai saklar otomatis untuk membalik arah rotasi motor

### Rangkaian Keseluruhan



Gambar 11. rangkaian keseluruhan



Gambar 12. *Flow Chart*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persiapan Alat

1. Satu unit tester ( AVO meter) analog dengan data teknis:
  - Merk/ buatan: Sanwa
  - No seri: YX360TRF
2. Stopwatch
3. Alat plasma ekstraktor pembanding
  - Merk : terumo / teruflex

- No seri: ACS 201
4. Modul plasma ekstraktor

### Tempat Pengujian Alat

1. Tempat lokasi pengukuran
  - Tempat lokasi pengukuran dilakukan di RSUP Fatmawati
2. Kondisi tempat
  - Temperatur: 22°
  - kelembapan : -

### Metode Pengukuran

Setelah semua bahan dirangkai menjadi modul maka dilakukan pendataan pada rangkaian untuk diperiksa. pendataan modul plasma ekstraktor ini hanya dilakukan pada beberapa titik yang dianggap dapat mewakili cara kerja rangkaian secara keseluruhan.

### Pengujian dan Analisa Data

#### Mengukur Tegangan Pada Sensor

Pada tabel 4.1 adalah mengukur tegangan pada saat sensor membaca darah dan plasma darah. saat sensor membaca plasma darah tegangannya kecil sedangkan pada saat sensor membaca sel darah merah tegangannya lebih besar.

Tabel 5. Nilai sensor saat mendeteksi plasma dan sel darah merah.

NO	Tegangan saat sel darah merah	Tegangan saat plasma darah
1	4.43 V	4.54 V
2	4.53 V	4.54 V
3	4.43 V	4.54 V
4	4.15 V	4.54 V
5	4.43 V	4.54 V
	Rata- rata	4.43 V

Analisa dari hasil pengukuran nilai tegangan pada sensor ketika pembacaan plasma darah dan sel darah merah. tegangan sensor ketika membaca plasma darah tanpa hambatan dengan meneruskan cahaya sepenuhnya dengan nilai tegangan rata rata 4.43 V.

#### Mengukur Kecepatan Ekstrak Kantong Darah

Setelah dilakukan pengukuran alat dengan menggunakan modul yang penulis rancang dan membandingkan dengan hasil ukur tingkat keakuratannya, maka didapatkan hasil pengukuran dan perbandingan sebagai berikut.



Tabel 6. Kecepatan Ekstrak Kantong Darah

No	Katong darah	Plasma ekstraktor	Modul Simulasi	Koreksi	Error	Akurasi
1	Kantong darah 1	98%	85%	13%	13.3%	86.7%
2	Kantong darah 2	98%	82%	16%	16.3%	83.7%
3	Kantong darah 3	98%	78%	20%	20.4%	79.6%
4	Kantong darah 4	98%	73%	25%	25.5%	74.5%
<b>Rata-Rata</b>					18.87%	81.12%

**Keterangan :**

Koreksi = Alat Perbandingan – Modul

$$\%Error = \frac{Alat\ Perbandingan - Modul}{Alat\ Perbandingan} \times 100\%$$

$$\%Akurasi = 100\% - \%Error$$

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pada bab ini penulis akan mengambil kesimpulan yang didapat berdasarkan dari dasar teori, perencanaan, pengujian dan hasil pengujian alat plasma ekstraktor.

Kesimpulannya sebagai berikut:

1. Alat dapat berfungsi untuk melakukan pemisahan plasma
2. Motor dc dapat bergerak maju dan mundur sesuai dengan apa yang dibaca oleh sensor
3. Alat dapat berfungsi dengan hasil perbandingan dengan alat plasma ekstraktor, untuk nilai error pembacaan kecepatan ekstrak sebesar 18.87% dan nilai akurasi sebesar 81.12%.

## REFERENSI

1. Muhammad Bisry mustofa 2018, Simulasi pengukuran SPO2 dan heart rate menggunakan MAX30100 berbasis arduino dengan tampilan lcd ( tinjauan elektronika) hal. 16-19.
2. Syahwil, Muhammad (2015) panduan mudah belajar arduino menggunakan simulasi proteus , CV Andi Offset, yogyakarta hal. 8.
3. Sumiyati Sa'adah (2018) Sistem peredaran darah ( darah), program studi pendidikan biologi , UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Hal 5.
4. Sumiyati Sa'adah (2018) Sistem peredaran darah ( komposisi darah) , program studi pendidikan biologi , UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Hal 6.
5. Sumiyati Sa'adah (2018) Sistem peredaran darah ( sel darah merah) , program studi pendidikan biologi , UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Hal 10
6. Syaban rangkuti / arduino dan proteus simulasi dan praktik (bandung 2016) hal. 30 Efelyn c pearce , Anatomi dan fisiologi untuk para medis (anggota IKAPI Jakakarta 2015) hal 158