

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian

Pada penelitian ini penulis membuat *power supply* untuk pendukung sistem *light source* untuk *endoscopy* pada tugas akhir DIALS COSPY. Sistem *power supply* ini dilengkapi dengan *step down* untuk menurunkan tegangan dari 220 V *Alternating Current* (AC) serta dilengkapi dengan penyearah yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus searah dan terdapat filter yang memiliki fungsi memperhalus keluaran tegangan *Direct Current* (DC). Untuk bagian pemrograman sistem berbasis PID serta penggunaan sensor-sensor pada Tugas Akhir ini dibahas pada [6].

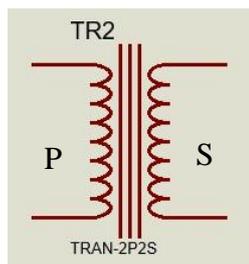
2.2. Tinjauan Komponen Penelitian

2.2.1 Trafo CT 3 A

Current Transformer (CT) serupa dengan transformator daya. Misal terdapat kumparan primer yang dialiri arus I_1 , maka akan terdapat gaya gerak magnet pada kumparan primer yang bernilai $I_1 N_1$. Dengan demikian akibat fluks yang terjadi akibat gaya gerak pada magnet, pada kumparan sekunder menimbulkan gaya gerak listrik (GGL). Lain halnya jika kumparan sekunder ingin dialiri I_2 , maka pada terminal sekunder harus ditutup dan dihasilkan gaya gerak magnet yaitu $I_1 N_1$ yang terdapat pada kumparan sekunder [7]. Dengan demikian nilai perbandingannya dapat dihitung dengan rumus berikut,

$$I_1 N_1 = I_2 N_2, \quad (2.1)$$

dimana I_1 adalah nilai arus primer, N_1 adalah jumlah lilitan pada kumparan primer, I_2 adalah nilai arus sekunder, dan N_2 adalah jumlah lilitan pada kumparan sekunder. Gambar 2.1 menunjukkan simbol transformator pada rangkaian elektronika dimana P sebagai simbol primer dan S sebagai simbol sekunder.



Gambar 2.1. Simbol transformator.



Gambar 2.2. Trafo CT 3 A.

Pada sistem power supply DIALS COSPY, trafo CT 3 A berfungsi sebagai *step down* dari 220 V AC menjadi 12 V AC. Spesifikasi dari Trafo 3 A yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut. Tampak fisiknya dapat dilihat pada Gambar 2.2 diatas.

Tabel 2.1. Spesifikasi Trafo 3 A.

Nama Komponen	Trafo CT 3 A
Fungsi	Untuk menurunkan 220 V AC ke DC sesuai kebutuhan hardware dan komponen yang ada didalamnya.
<i>Input</i>	220 V AC
<i>Output</i>	± 12 V AC
Tegangan <i>Input</i>	220 V AC
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat mengubah 220 V AC menjadi arus ± 12 V AC untuk kebutuhan supply tegangan smartbox beserta komponennya.

2.2.2 Dioda Bridge

Penyearah adalah salah satu bagian dari *power supply* yang memiliki fungsi mengubah arus bolak-balik menjadi arus searah. sebagai penyearah, *power supply* menggunakan komponen dioda. untuk membuat penyearah setengah

gelombang pada *power supply* yang dirangkai menggunakan tipe dioda *bridge* [8]. Pada desain *power supply* dibutuhkan dioda *bridge* yang berguna untuk penyearah arus sesudah tegangan diturunkan oleh transformator *step down*.

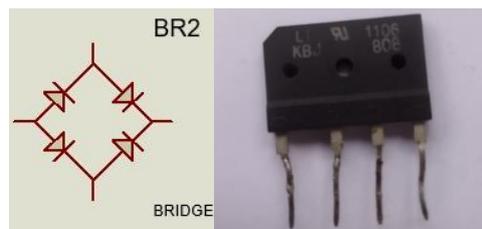
$$V_{dc} = \frac{2V_{max}}{\pi}, \quad (2.2)$$

dari persamaan diatas, nilai V_{dc} yang akan dihasilkan dengan penyearah gelombang penuh sebesar dua kali V_{max} dibagi dengan nilai π , dan besaran V_{max} adalah tegangan puncak pada salah satu sinyal AC.

Dioda *bridge* ialah komponen berkaki empat dan terangkai oleh empat buah dioda yang disebut dengan rangkaian *bridge*. Dari ke empat kaki dioda *bridge* memiliki fungsi sebagai terminal *input* dan *output*. Terminal *input* memiliki dua kaki yang digunakan sebagai masukan dari 220 V AC lalu pada dua kaki sisanya ialah terminal *output* yang berfungsi untuk keluaran arus yang sudah disearahkan, dengan kaki terminal *output* positif (+) dan terminal *output* negatif (-). Pada desain produk ini digunakan Dioda *Bridge* sebagai komponen prioritas. Gambar 2.3. menunjukkan komponen Dioda *Bridge* dan terdapat Tabel 2.2. menunjukkan karakteristik dari Dioda *Bridge* sebagai berikut.

Tabel 2.2. Spesifikasi Dioda *Bridge*.

Nama Komponen	Dioda <i>Bridge</i>
Fungsi	Merubah arus AC menjadi arus DC pada rangkain <i>power supply</i>
<i>Input</i>	220 V AC
<i>Output</i>	Tegangan ± 12 V DC
Tegangan <i>Input</i>	Tegangan ± 12 V AC
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Untuk merubah arus AC menjadi arus DC setelah 220 V AC diturunkan oleh transformator



Gambar 2.3. Simbol dan komponen dioda *Bridge* 3 A.

2.2.3 Kapasitor

Terciptanya model kapasitor pertama kali pada abad ke-18 di kota Leyden Belanda. Kapasitor memiliki fungsi menyimpan sementara muatan listrik dalam kapasitas tertentu untuk waktu yang sebentar. Pada umumnya kapasitor terbuat dari logam dan terdapat pemisah yaitu berupa isolator. Berikut adalah beberapa kegunaan dari kapasitor:

- 1) Memperhalus pada rangkaian penyearah,
- 2) Menyimpan sementara muatan listrik,
- 3) Menjadi *tunning* pada gelombang radio,
- 4) Pada rangkaian *power supply* memiliki fungsi sebagai *filter* [9].

Sesuai dengan rumus yang terdapat pada matakuliah Elektronika, untuk kapasitas kapasitor yang kami gunakan menggunakan perhitungan sebagai berikut dengan nilai ripple (V_r) 10%

$$C = \frac{I_L}{F \times V_r}, \quad (2.3)$$

dimana C sebagai nilai kapasitas kapasitor, I_L sebagai Arus beban, F adalah frekuensi 50 Hz, dan V_r adalah nilai *ripple* maksimum pada kapasitor yaitu 10% dengan mengalikan terhadap nilai tegangan puncak (V_p) atau tegangan puncak seperti yang terlihat sebagai berikut

$$V_r = V_p \times 10\%. \quad (2.4)$$

Penggunaan kapasitor dalam implementasi memiliki spesifikasi *input* tegangan dari dioda *bridge*. Untuk rangkaian yang menggunakan dioda *bridge* 5 A untuk lampu LED kami menggunakan kapasitor dengan kapasitas 10.000 uF 50 V dua buah dan rangkaian yang menggunakan dioda *bridge* 3 A untuk kipas pendingin serta mikrokontroler kami menggunakan kapasitor dengan kapasitas 4700 uF 50 V.



Gambar 2.4. Kapasitor 50 V 10.000 uF.



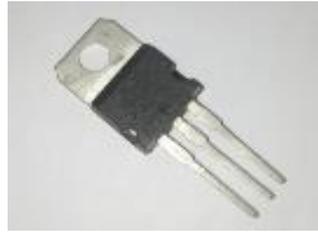
Gambar 2.5. Kapasitor 50 V 4700 uF.

Fungsi kapasitor pada rangkaian *power supply* DIALS COSPY berperan sebagai *filter* pada *output* dari dioda *bridge* yang masih terdapat *ripple* arus AC agar benar-benar murni menghasilkan arus DC. Gambar 2.4. menunjukkan komponen kapasitor 50 V 10.000 uF dan pada gambar 2.5. menunjukkan komponen kapasitor 50 V 4700 uF terdapat Tabel 2.3. menunjukkan karakteristik kapasitor sebagai berikut.

Tabel 2.3. Spesifikasi Kapasitor.

Nama Komponen	Kapasitor
Fungsi	Sebagai <i>filter</i>
<i>Input</i>	<i>Output</i> dari dioda
<i>Ouput</i>	± 12 V DC
Tegangan Input	± 12 V DC terdapat riak arus AC
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Sebagai <i>filter</i> untuk menghilangkan <i>ripple</i> arus AC yang masih ada pada output dioda <i>bridge</i>

2.2.4 Transistor



Gambar 2.6. Transistor LM7812.

Transistor tegangan pada *power supply* digunakan sebagai penstabil *output* tegangan. *Output* dari *power supply* jika belum terpasang transistor tegangan masih terpengaruh tegangan *input* yang terdapat *ripple* dan masih terpengaruh oleh perubahan beban. Dengan demikian transistor tegangan berfungsi untuk mengatasi kedua permasalahan tersebut untuk memperoleh tegangan yang setabil [10].

Transistor ialah komponen bersifat semikonduktor yang berfungsi untuk regulator tegangan, pengendali, osilator, penguat, penyearah dan lain-lain. Pada Tugas Akhir ini transistor berfungsi sebagai regulator tegangan menggunakan Transistor LM7812 untuk hasil keluaran 12 V DC serta Transistor LM7809 untuk hasil keluaran 9 V DC. Output dari Transistor LM7812 pada sistem DIALS COSPY akan digunakan pada kipas 12 V DC yang berfungsi sebagai pendingin serta untuk menghidupkan lampu LED. Sedangkan untuk *output* Transistor LM7809 akan digunakan pada Arduino uno yang berfungsi sebagai otak dari sistem DIALS COSPY. Gambar 2.6. menunjukkan komponen Transistor LM7812 dan terdapat Tabel 2.4. menunjukkan karakteristik Transistor LM7812 sebagai berikut.

Tabel 2.4. Spesifikasi Transistor LM7812.

Nama Komponen	Transistor LM7812
Fungsi	Regulator tegangan
<i>Input</i>	<i>Output</i> dari kapasitor
<i>Ouput</i>	± 12 V DC
Tegangan Input	± 12 V DC dari kapasitor
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Sebagai regulator tegangan yang akan digunakan kipas, mikrokontroler, lampu LED

2.2.5 Heat sink



Gambar 2.7. *heat sink*.

Heat sink merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pendingin komponen atau mengeluarkan panas lalu dilepas pada lingkungan sekitar. Sirip-sirip pada *heat sink* memiliki celah untuk masuknya udara yang mengakibatkan suhu tidak cepat panas [11]. Pada sistem *power supply* DIALS COSPY *heat sink* dipasang pada transistor agar menjaga suhu transistor tetap dingin dan tahan lama. Gambar 2.7. diatas menunjukkan komponen *heat sink*.

2.3. Tinjauan komponen sebagai beban pada penelitian

Sesuai tujuan bahwa sistem *power supply* dapat menyuplai tegangan pada seluruh sistem DIALS COSPY dengan baik dan stabil, berikut komponen yang menjadi beban pada *power supply*.

2.3.1 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang merupakan sebuah board memiliki 14 pin digital. Pin digital tersebut terbagi menjadi 6 pin sebagai *output Pulse Width Modulation* (PWM), 6 *input* analog, terdapat *input* koneksi *Universal Serial Bus* (USB), terdapat osilator kristal 16 MHz, terdapat konektor tegangan 5-12 V DC, terdapat tombol reset dan terdapat header ICSP [12]. Pada Gambar 2.8. adalah tampilan dari Arduino R3.



Gambar 2.8. Arduino Uno R3.

Tabel 2.5. Spesifikasi Mikrokontroler Arduino Uno R3.

Nama Komponen	Arduino Uno R3
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai pengendali dari semua subsistem • Sebagai pusat perintah dari sistem • Dengan menggunakan USB dapat melakukan koneksi dengan <i>personal computer</i> (PC)/Laptop • Mempermudah perancangan kontrol sistem dalam bentuk instrumentasi atau automasi.
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber tegangan input 5 - 12 V
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan kerja setiap pin I/O 5V • Arus DC setiap pin I/O 40 mA • Arus DC setiap pin 3.3 V 150 mA
Tegangan Input	Daya DC sebesar 5 - 12 V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	<ul style="list-style-type: none"> • Merubah <i>input</i> sensor berupa sinyal analog menjadi digital untuk seluruh subsistem • Memberikan perintah terhadap semua komponen

2.3.2 DC Blower FAN

DC *Blower FAN* berfungsi sebagai pendingin setiap komponen saat alat beroperasi dalam jangka waktu yang lama. Pada subsistem penggerak digunakan komponen DC *Blower FAN* dengan resolusi $80 \times 80 \times 25 \text{ m}^3$ sebagai prioritas. Pemilihan komponen ini dikarenakan memiliki harga yang terjangkau dan tegangan yang dikonsumsi rendah.



Gambar 2.9. DC Blower FAN $80 \times 80 \times 25 \text{ mm}^3$.

Gambar 2.9 diatas menunjukkan komponen *DC Blower FAN* $80 \times 80 \times 25 \text{ m}^3$ dan terdapat Tabel 2.6 menunjukkan karakteristik dari *DC Blower FAN* $80 \times 80 \times 25 \text{ m}^3$ sebagai berikut.

Tabel 2.6. Karaktersistik *DC Blower FAN* $80 \times 80 \times 25 \text{ mm}^3$.

Nama Komponen	<i>DC Blower FAN</i> $80 \times 80 \times 25 \text{ mm}^3$
Fungsi	Sebagai pendingin komponen agar tidak terlalu panas saat digunakan dalam rentang waktu yang lama.
Input	Sumber tegangan DC 5 V - 12 V
Output	Pergerakan pemutar baling-baling menghasilkan udara pada komponen
Tegangan Input	Daya DC sebesar 5 V – 12 V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Menjaga komponen agar tidak panas saat alat digunakan dalam jangan waktu yang lama serta, membuat alat lebih tahan lama dan andal.

2.3.3 Lampu LED MITSUYAMA MS-851 12 V DC

Lampu LED yaitu alat yang digunakan untuk menghasilkan cahaya monokromatik ketika diberi tegangan. Fungsi lampu LED untuk menghasilkan cahaya yang terang, tidak berbayang dan tidak menimbulkan panas berlebih yang dapat mengakibatkan kerusakan pada alat maupun keselamatan pasien. Komponen lampu LED pada desain ini menggunakan komponen merek MITSUYAMA MS-851 12 V DC. Gambar 2.10. menunjukkan komponen lampu LED MITSUYAMA MS-851 12 V DC dan terdapat Tabel 2.7 menunjukkan karakteristik dari lampu LED MITSUYAMA MS-851 12 V DC sebagai berikut.



Gambar 2.10. Lampu LED MITSUYAMA MS-851 12 V DC.

Tabel 2.7. Karakteristik Lampu LED MITSUYAMA MS-851 12 V DC.

Nama Komponen	Lampu LED
Fungsi	Sebagai sumber cahaya untuk endoscopy
Input	Sumber tegangan DC 10-12 V
Output	Cahaya
Tegangan Input	Daya DC sebesar 10 V -12 V DC
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Lampu LED untuk menghasilkan cahaya yang terang, tidak berbayang dan tidak menimbulkan panas berlebih