

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

American Academy of Pediatrics (AAP) mendefinisikan fototerapi intensif sebagai fototerapi yang menggunakan intensitas sinar sedikitnya 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ sampai 40 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ dan panjang gelombang yang dapat mencakup seluruh permukaan tubuh neonatus. Intensitas sinar dapat ditingkatkan dengan pemberian fototerapi ganda atau *double* fototerapi. Hal ini dapat dicapai dengan meletakkan sumber sinar di atas dan di bawah neonatus. Penggunaan fototerapi intensif dapat menurunkan kadar bilirubin 30% sampai 40 % atau bilirubin serum total 1 sampai 2 mg/dL dalam waktu 4 sampai 6 jam (*Repository, 2015*).

Efektivitas fototerapi tergantung pada kualitas cahaya yang dipancarkan lampu (panjang gelombang), intensitas cahaya (*iradiasi*), luas permukaan tubuh, ketebalan kulit dan pigmentasi, lama paparan cahaya, kadar *bilirubin* total saat awal fototerapi. Fototerapi yang intensif seharusnya dapat menurunkan kadar *bilirubin* total serum 1-2 mg/dL dalam 4-6 jam, sehingga kadar bilirubin harus dimonitor setiap 4-12 jam. Pemeriksaan kadar *bilirubin* pada *neonatus hiperbilirubinemia* yang mendapat fototerapi dilakukan tiap 12-24 jam. Semakin lama fototerapi semakin cepat penurunan kadar *bilirubin*, namun perlu diperhatikan efek samping yang dapat timbul berupa *eritema*, kerusakan *oksidasi*, *dehidrasi* (kehilangan cairan transepidermal), *hipertermi*, diare dan kerusakan retina.

Selama ini belum ada penelitian yang membahas lama pemberian fototerapi yang optimal untuk menurunkan kadar *bilirubin* (Eprints, 2016).

Intensitas yang dicapai menentukan efektivitas fototerapi, semakin tinggi intensitas sinar maka semakin cepat penurunan kadar *bilirubin serum*. Intensitas sinar lebih tinggi pada fototerapi menggunakan tirai putih dari pada tanpa menggunakan tirai. Penelitian yang dilakukan di Kelantan, Malaysia memberikan hasil peningkatan intensitas sinar yang signifikan pada fototerapi tunggal menggunakan tirai putih pemantul sinar dibanding dengan fototerapi tunggal tanpa tirai. Fototerapi ganda dengan menggunakan dengan menggunakan lampu *blue light* (panjang gelombang 430-490 nm) dengan intensitas 30 uW/cm² (diperiksa dengan radiometer, atau diperkirakan dengan menempatkan bayi langsung di bawah sumber sinar dan kulit bayi yang terpajan lebih luas) sangat efektif menurunkan kadar *bilirubin* (Saripediatri 2016). Hal ini dapat menyebabkan peningkatan produksi *lumirubin* dan intensitas sinar. Pada penelitian kami didapati perbedaan intensitas sinar yang signifikan pada fototerapi menggunakan tirai dengan fototerapi ganda di awal, 12 jam dan 24 jam fototerapi. Intensitas sinar yang dihasilkan dari fototerapi ganda lebih dari dua kali lipat intensitas sinar yang dihasilkan pada fototerapi yang menggunakan tirai putih pemantul sinar. Penelitian uji klinis acak di Thailand mendapatkan fototerapi ganda lebih aman dan efektif menurunkan kadar bilirubin dibandingkan fototerapi tunggal. Fototerapi ganda merupakan model alternatif untuk fototerapi intensif yang sangat efektif, ekonomis dan mudah

digunakan. Hasil yang sama dijumpai pada penelitian yang dilakukan di Amerika dengan menggunakan fototerapi ganda terbukti lebih aman dan efektif dalam menurunkan kadar *bilirubin* dibandingkan fototerapi tunggal dan selama penelitian tidak dijumpai efek samping. Didapatkan pola penurunan kadar *bilirubin* yang bermakna setelah fototerapi selama 12 dan 24 jam pada kelompok fototerapi ganda dibandingkan dengan kelompok fototerapi tunggal yang menggunakan tirai. Namun penurunan kadar *bilirubin* pada kelompok fototerapi ganda tidak sebanding dengan intensitas sinar yang dihasilkan yang mencapai lebih dari dua kali lipat intensitas sinar kelompok fototerapi yang menggunakan tirai putih pemantul sinar (*Saripediatri, 2016*).

Penulis mengamati alat *phototherapy* di sebuah rumah sakit di DIY yang hanya *single* terapi yang artinya dengan metode penyinaran dari sisi atas saja. Kelebihan alat ini adalah dapat menurunkan kadar *bilirubin* dalam darah bayi. Kekurangan alat ini adalah alat ini tidak mempunyai control dan hanya bisa menyinari bayi dari atas saja.

Dengan beberapa kelebihan dan kekurangan dalam beberapa jurnal penelitian, penulis akan memberikan suatu solusi alat yang sudah ada dan dikembangkan agar waktu penyinaran lebih efisien karena menggunakan fototerapi ganda dan penulis menggunakan pewaktu 6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam karena penulis bertanya kepada bidan di sebuah klinik di DIY yang sering menggunakan fototerapi dan harus membolak balik bayi dan mengecek kadar *bilirubin* pada bayi.

2.2. Bayi Kuning

Bayi kuning atau *jaundice* adalah keadaan dimana tingginya kadar *bilirubin* dalam darah dan terjadi pada minggu pertama kehidupan bayi. Kadar *bilirubin* dalam darah bersifat toksik (racun) bagi perkembangan sistem saraf pusat bayi, hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan saraf yang tidak bisa diperbaiki lagi. Oleh karena itu, butuh penanganan dokter dengan segera dan tepat. Hampir 60-70% bayi yang baru lahir akan terlihat kuning pada minggu pertama setelah lahir (*klinik anak online, 2009*). Sekitar 5-10% dari mereka membutuhkan penanganan khusus karena kadar *bilirubinnya* yang secara signifikan tinggi, sehingga dibutuhkan fototerapi.

Kuning pada bayi adalah suatu masalah yang sering terjadi pada bayi yang baru lahir dan kuning pada bayi baru lahir terkadang sulit untuk mendeteksi atau menilai secara benar. Secara umum penilaian kuning bisa dilihat pada warna putih mata dan kulit yang berwarna kekuning-kuningan. Warna kekuning-kuningan ini dapat dilihat dengan lebih jelas apabila kulit bayi ditekan lembut, biasanya tampak kelihatan kekuningan.

Warna kekuningan pada bayi baru lahir adakalanya merupakan keadaan alamiah (*fisiologis*) dan adakalanya menggambarkan suatu penyakit (*patologis*). Disebut alamiah jika, warna kekuningan muncul pada hari kedua atau ke empat setelah kelahiran, dan berangsur menghilang (paling lama) setelah 10 hingga 14 hari. Ini terjadi karena fungsi hati belum sempurna dalam memproses sel darah merah. Selain itu, pada pemeriksaan

laboratorium kadar bilirubin dalam darah tidak melebihi batas yang ditetapkan.

Tabel 2.1 Proses alamiah bayi kekuningan

No	Kekuningan bayi baru lahir karena proses alamiah
1	Warna kekuningan terlihat pada hari kedua sampai keempat.
2	Secara kasat mata bayi masih terlihat sehat
3	Warna kekuningan berangsur hilang setelah 10-14 hari
4	Kadar <i>bilirubin</i> dalam darah kurang dari 12 mg.

Tabel 2.2 penyakit pada bayi kekuningan

No	Penyakit pada bayi kekuningan
1	Warna kekuningan napak pada bayi sebelum umur 36 jam.
2	Warna kekuningan cepat menyebar kesekujur tubuh bayi.
3	Warna kekuningan lebih lama menghilang, biasanya lebih dari 2 minggu.
4	Adakalanya disertai dengan kulit memucat.
5	Kadar <i>bilirubin</i> melebihi 10 mg pada <i>neonates</i> cukup bulan atau lebih 12 mg pada bayi premature.

2.3. Mekanisme Terjadi Penyakit

Pada dasarnya warna kekuningan pada bayi baru lahir dapat terjadi karena beberapa hal, antara lain:

1. Proses pemecahan sel darah merah yang berlebihan.
2. Gangguan proses transportasi *bilirubin*.
3. Gangguan proses penggabungan *bilirubin* dengan protein.

4. Gangguan proses pengeluaran *bilirubin* bersama air.

Hal lain yang berpengaruh adalah pembuangan sel darah merah yang sudah tua atau rusak dari aliran darah dilakukan oleh empedu. Selama proses tersebut berlangsung, *Hemoglobin* akan dipecah menjadi *bilirubin*. *Bilirubin* kemudian dibawa ke dalam hati dan di buang kedalam usus sebagai bagian dari empedu. Gangguan dalam pembuangan mengakibatkan penumpukan *bilirubin* dalam aliran darah yang menyebabkan pigmentasi kuning pada plasma darah yang menimbulkan perubahan warna pada jaringan yang memperoleh banyak aliran darah tersebut. Kadar *bilirubin* akan menumpuk bila produksinya melampaui metabolisme dan eksresinya.

2.4. Patofisiologi

Bilirubin normal dibersihkan dari tubuh dengan konjugasi *hepatik* dengan *asam glukoronat* dan dihilangkan dalam empedu dalam bentuk *bilirubin glukoronat*. *Iktarik neonatus* berkembang dari defisiensi konjugasi sementara (eksarserbasi pada bayi *preterm*) digabung dengan peningkatan pemecahan sel darah merah. Kondisi *patologik* yang dapat meningkatkan produksi bilirubin meliputi isoimunisasi, kelainan *hemolitik* diturunkan, dan ekstrasvasasi darah (misal dari memar dan *cephalhematoma*). Kelainan genetik konjugasi *bilirubin*, khusus *sindrom Gillbert* yang berkontribusi pada *hiperbilirubinemia neonatus*. Sebagian besar bayi sehat yang beresiko terjadi *hiperbilirubinemia* adalah bayi kurang bulan dan yang tidak disusui

ASI baik. Penyusuan ASI dan asupan kalori yang buruk dipikirkan dapat menyebabkan peningkatan sirkulasi *Bilirubin enterohepatik*.

2.5. Penanganan Bayi Kuning

Pada dasarnya pengobatan dilakukan untuk mengurangi *bilirubin* pada bayi baru lahir dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya:

2.5.1 Terapi Sinar

Fototerapi dilakukan dengan cara menyinari bayi dengan lampu yang memancarkan spektrum cahaya hijau-biru dengan panjang gelombang antara 400-500 nm (*Repository, 2015*). Pada prosesnya penyinaran yang baik dilakukan adalah dengan memaparkan sinar ke seluruh bagian tubuh bayi. Jika hasil pemeriksaan dokter menyatakan kadar *bilirubin* sudah turun dan berada di bawah ambang batas bahaya, maka proses terapi sudah dapat dihentikan.

2.5.2 Terapi Tranfusi

Terapi ini dilakukan apabila kadar *bilirubin* terus meningkat hingga mencapai 20 mg/dl atau lebih setelah dilakukan fototerapi (*Repository, 2015*). Dikhawatirkan kelebihan *bilirubin* dapat menimbulkan kerusakan sel saraf otak. Efek inilah yang harus diwaspadai karena anak bisa mengalami gangguan perkembangan, misalnya keterbelakangan mental, gangguan motorik dan bicara, serta gangguan penglihatan dan pendengaran. Untuk itu darah bayi yang sudah teracuni akan dibuang dan ditukar dengan darah lain. Efek samping yang bisa muncul adalah masuknya kuman penyakit yang

bersumber dari darah yang dimasukkan ke dalam tubuh bayi. Meski demikian, terapi tranfusi terbilang lebih efektif untuk menurunkan kadar bilirubin yang tinggi.

2.5.3 Terapi Obat-Obatan

Misalnya, obat phenobarbital atau luminal untuk meningkatkan pengikatan *bilirubin* di sel-sel hati sehingga *bilirubin* yang sifatnya *indirect* berubah menjadi *direct*. Ada juga obat-obatan yang mengandung plasma atau *albumin* yang berguna untuk mengurangi timbunan *bilirubin* dan mengangkut *bilirubin* bebas ke organ hati. Biasanya terapi ini dilakukan bersamaan dengan terapi lain, seperti fototerapi. Jika sudah tampak membail maka terapi ini akan dikurangi bahkan dihentikan. Efek samping dari metode ini adalah mengantuk. Akibatnya bayi jadi banyak tidur dan kurang minum ASI sehingga dikhawatirkan terjadi kekurangan kadar *bilirubin* dalam darah yang justru memicu peningkatan *bilirubin*. Efek terapi obat-obatan akan muncul setelah 3 hari pemberian obat sehingga terapi ini bukan pilihan utama untuk menangani *hiperbilirubin*.

2.5.4 Menyusui bayi dengan ASI

Bilirubin juga bisa pecah apabila bayi banyak mengeluarkan feses dan urin. Untuk itu bayi harus mendapatkan cukup ASI. Seperti diketahui, ASI memiliki zat-zat terbaik bagi bayi yang dapat memperlancar buang air besar dan kecil. Akan tetapi pemberian ASI juga harus di bawah pengawasan dokter karena pada beberapa kasus,

ASI justru meningkatkan kadar *bilirubin* bayi. Di dalam ASI terdapat hormon *pregnandiol* yang dapat mempengaruhi kadar *bilirubinnya*.

2.6. *Microcontroller*

Microcontroller adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). *Microcontroller* lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan *ROM (Read-Only Memory)*, *RAM (Read-Write Memory)*, beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, *ADC (Analog to Digital converter)*, *DAC (Digital to Analog converter)* dan serial komunikasi.



Gambar 2.1 *IC Microcontroller ATmega 8535*

Salah satu *microcontroller* yang banyak digunakan saat ini yaitu *microcontroller AVR*. *AVR* adalah *microcontroller RISC (Reduce Instruction Set Compute) 8 bit* berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum *microcontroller AVR* dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga *AT90Sxx*, *ATmega* dan *ATtiny*. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan secara *internal microcontroller ATmega8535* terdiri atas unit-unit fungsi-fungsi *Arithmetic and Logical Unit (ALU)*, himpunan *register* kerja, *register* dan *dekoder*

instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lain. Berbeda dengan mikroprosesor, *microcontroller* menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesor (*iswanto, 2008*).

2.6.1. Arsitektur ATMEGA8535

Microcontroller ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*). Secara garis besar *microcontroller ATmega8535* terdiri dari :

1. *Arsitektur RISC* dengan *throughput* mencapai 16 *MIPS* pada frekuensi 16 *Mhz*.
2. Memiliki kapasitas *Flash* memori 16 *Kbyte*, *EEPROM* 512 *Byte*, dan *SRAM* 1 *Kbyte*
3. Saluran *I/O* 32 buah, yaitu *Bandar A*, *Bandar B*, *Bandar C*, dan *Bandar D*.
4. *CPU* yang terdiri dari 32 buah *register*.
5. *User interupsi internal* dan *eksternal*.
6. *Bandar antarmuka SPI* dan *Bandar USART* sebagai komunikasi *serial*.
7. *Fitur Peripheral*

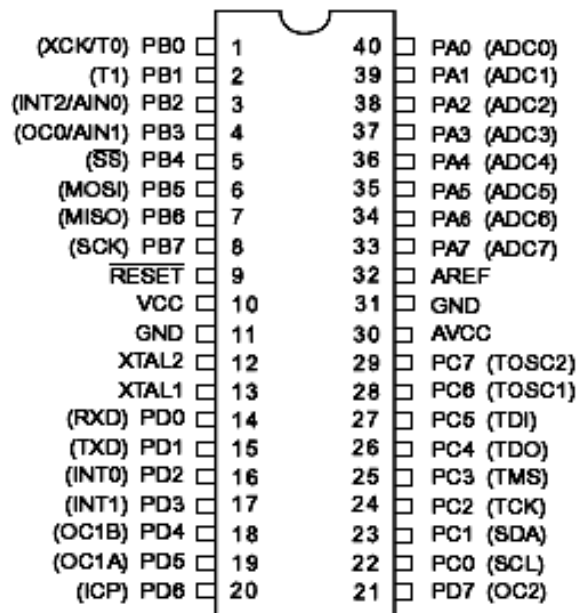
Tabel 2.3 Fitur Periperal

No	Fitur peripheral
1	Dua buah 8-bit <i>timer/counter</i> dengan <i>prescaler</i> terpisah dan <i>mode compare</i>

No	Fitur peripheral
2	Satu buah 16-bit <i>timer/counter</i> dengan <i>prescaler</i> terpisah, <i>mode compare</i> , dan <i>mode capture</i>
3	Empat kanal <i>PWM</i> dan Antarmuka <i>komparator analog</i>
4	8 kanal, 10 bit <i>ADC</i>
5	<i>Byte-oriented Two-wire Serial Interface</i>
6	<i>Watchdog timer</i> dengan <i>osilator internal</i> .

2.6.2. Konfigurasi Pin *ATMega8535*

Konfigurasi Pin *microcontroller Atmega16* dengan kemasan 40-Pin dapat dilihat pada Gambar di bawah. Dari gambar tersebut dapat terlihat *ATMega8535* memiliki 8 Pin untuk masing-masing *PORTA*, *PORTB*, *PORTC*, *PORTD*



Gambar 2.2 Pin-Pin *ATMega8535*

2.6.3. Deskripsi Microcontroller ATmega8535

1. *VCC* dan *GND* berfungsi sebagai inputan atau tegangan yang menyuplai *microcontroller* agar bisa bekerja dengan inputan sebesar +5 volt dan *ground*.
2. *PORTA* (*PA7..PA0*) berfungsi sebagai *input* analog pada konverter *A/D*. *PORTA* juga sebagai suatu *bandar I/O 8-bit* dua arah, jika *A/D konverter* tidak digunakan. Pin-Pin *PORT* dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing *bit*). *PORTA output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pena *PA0* ke *PA7* digunakan sebagai *input* dan secara *eksternal* ditarik rendah, pena–pena akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pin *PORTA* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi *reset* menjadi *aktif*, sekalipun waktu habis.
3. *PORTB* (*PB7..PB0*) adalah suatu *PORT I/O 8-bit* dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa *bit*). *PORTB output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin *PORTB* yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pin *PORTB* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi *reset* menjadi *aktif*, sekalipun waktu habis.

4. *PORTC (PC7..PC0)* adalah suatu *PORT I/O 8-bit* dua arah dengan *resistor internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa *bit*). *PORTC output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan *sink* tinggi dan kemampuan sumber.
5. *PORTD (PD7..PD0)* adalah suatu *PORT I/O 8-bit* dua arah dengan *resistor internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa *bit*). *PORTD output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin *PORTD* yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika *resistor pull-up* diaktifkan. Pin *PORTD* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi *reset* menjadi *aktif*, sekalipun waktu habis.
6. *RESET (Reset input)*
7. *XTAL1 (Input Oscillator)*
8. *XTAL2 (Output Oscillator)*
9. *AVCC* adalah pena penyedia tegangan untuk *bandar A* dan *Konverter A/D*.
10. *AREF* adalah pena *referensi* analog untuk *konverter A/D*.

2.7. LCD 2x16

LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik. *LCD dot matrik M1632* merupakan modul *LCD* buatan hitachi. *Modul LCD dot matrik M1632* terdiri dari bagian penampil karakter (*LCD*) yang berfungsi menampilkan

karakter dan bagian sistem prosesor *LCD* dalam bentuk modul dengan *microcontroller* yang diletakan dibagian belakan *LCD* tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan *LCD* serta mengatur komunikasi antara *LCD* dengan *microcontroller* yang menggunakan modul *LCD* tersebut. *LCD* M1632 merupakan modul *LCD* dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah (*ilearning.me, 2015*).



Gambar 2.3 *LCD* 2x16

2.7.1 Fungsi Pin *LCD* (*Liquid Cristal Display*) *Dot Matrix* 2×16 M1632

1. *DB0 – DB7* adalah jalur data (data bus) yang berfungsi sebagai jalur komunikasi untuk mengirimkan dan menerima data atau instruksi dari *microcontroller* ke modul *LCD*.
2. *RS* adalah pin yang berfungsi sebagai *selektor register* (*register sellect*) yaitu dengan memberikan *logika low* (0) sebagai *register perintah* dan *logika high* (1) sebagai register data.
3. *R/W* adalah pin yang berfungsi untuk menentukan mode baca atau tulis dari data yang terdapat pada *DB0 – DB7*. Yaitu dengan memberikan *logika low* (0) untuk fungsi *read* dan *logika high* (1) untuk *mode write*.

4. *Enable (E)*, berfungsi sebagai *Enable Clock LCD*, logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data.

2.8. Trafo Ballas

Pada kondisi tertentu tegangan sumber AC normal tidak mampu untuk melakukan *start* pada lampu, maka digunakan *trafo ballast* untuk menaikkan tegangan untuk membangkitkan gas-gas yang ada di dalam tabung lampu supaya ionisasi bisa terjadi. Edward (1983) mengemukakan bahwa *ballast* elektik adalah jenis *ballast* yang menggunakan rangkaian komponen aktif dan pasif dalam pengoprasian *trafo* tersebut. Prinsip kerja *ballast PLN* menjadi tegangan listrik AC 220 volt PLN menjadi tegangan AC 220 volt PLN menjadi Tegangan AC 500 volt-800 volt dengan frekuensi 20-60 KHz untuk menyalakan lampu (*elektronika dasar, 2015*).



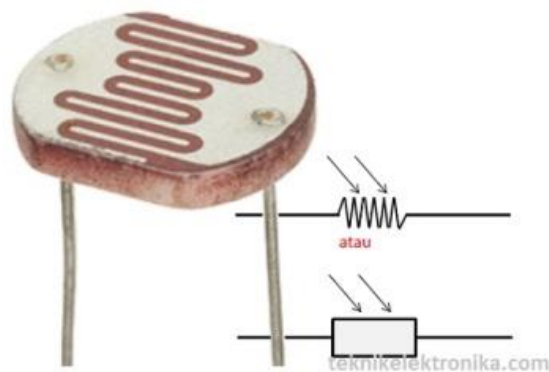
Gambar 2.4 Trafo Ballast

kelebihan *ballast* dibandingkan model biasa ialah :

1. mengurangi berat total dari lampu, sehingga lampu lebih ekonomis.
2. Menghilangkan venomena lampu berkedip.

3. Mengurangi *noise* suara yang terjadi pada *ballast*.
4. Mampu mengontrol tegangan dan arus akurat.
5. Mempersingkat waktu yang di butuhkan untuk start dan *restart* lampu.

2.9. Sensor *LDR*



Gambar 2.5 Sensor *LDR*

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan *LDR* adalah jenis *resistor* yang nilai hambatan atau nilai *resistansi* tergantung pada intensitas cahaya yang diterima oleh sensor. Nilai hambatan *LDR* akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai hambatan akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Fungsi *LDR* adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (kondisi terang) dan hambatan arus listrik dalam kondisi terang (*teknik elektronika, 2015*).

Naik turun nilai Hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterima. Nilai Hambatan *LDR* akan mencapai 200 *Kilo Ohm* ($k\Omega$) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 *Ohm* (Ω) pada Kondisi Cahaya Terang.

LDR (Light Dependent Resistor) yang merupakan Komponen Elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam Rangkaian Elektronika sebagai sensor pada Lampu Penerang Jalan, Lampu Kamar Tidur, Rangkaian Anti Maling, *Shutter* Kamera, *Alarm* dll.

2.10. Hourmeter

Hourmeter adalah salah satu penghitung waktu yang menggunakan tegangan *AC* sebagai *suplly*. *Hourmeter* berfungsi untuk menunjukkan jumlah lama pemakaian lampu (*glosrium, 2015*).

2.11. Lampu

Blue light therapy bertujuan untuk mengendalikan kadar *Bilirubin* serum agar tidak mencapai nilai yang dapat menimbulkan *ensefalopati bilirubin* atau *kernikterus*.

Bila bayi kuning memerlukan terapi untuk menurunkan kadar *bilirubin* nya, maka salah satu terapinya adalah dengan fototerapi berupa penyinaran bayi dengan lampu TL sinar biru atau *blue light*. Pada terapi secara alami maka bayi dijemur dengan sinar matahari pagi (dibawah jam 10 pagi).

Perlu diperhatikan bahwa sinar biru itu berbeda dengan sinar *ultraviolet*. sinar *ultraviolet* bahkan merusak kulit, sebetulnya sinar biru juga tidak bagus bila kena mata, makanya ketika dilakukan dengan sinar biru ini mata bayi harus ditutup dengan kain (biasanya kain dengan lapisan karbon). demikian juga bagian alat vital bayi harus ditutup.

Bila anda ingin melakukan fototerapi di rumah belilah lampu TL (bukan lampu bohlam) jenis sinar biru (bukan lampu *ultraviolet*, lampu *ultraviolet* biasanya digunakan untuk mendeteksi uang palsu). lampu TL sinar biru atau *blue light* dikenal juga dengan lampu TL bayi. warnanya putih tetapi sinarnya biru , berbeda dengan sinar ultra violet yang fisik lampunya juga berwarna ungu.

Jenis lampu yang sering dipakai untuk terapi bayu kuning adalah Lampu TL philips 20W/52. sedangkan untuk dudukan dan balasnya bisa memakai balas lampu TL biasa.