

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Harni Tri Astuti, yaitu mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Aisyiyah Yogyakarta. Telah dibuat penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Terapi Relaksasi Progresif Terhadap Tingkat Kecemasan Pasien Pre Operasi Di PKU Muhammadiyah Bantul”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian terapi relaksasi progresif efektif terhadap penurunan tingkat kecemasan pasien pre operasi[12].

Nikmatul Fitriyah, yaitu mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kusuma Husada Surakarta. Telah dibuat penelitian yang berjudul “Pemberian Tindakan Relaksasi (Aromaterapi Lavender *Oil*) Pada Asuhan Keperawatan Ny. S Sebelum Tindakan Operasi Untuk Menurunkan Tingkat Kecemasan Diruang Kantil 2 RSUD Karanganyar,”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa dengan pemberian relaksasi aromaterapi dapat menurunkan tingkat kecemasan pada pasien sebelum dilakukan operasi[13].

Fahmi Farisandi, yaitu mahasiswa Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Surabaya. Telah dapat dibuat alat monitoring BPM secara *portable* dengan judul “*Patient Diagnostic Portable*”, Pada penelitian tugas akhir sebelumnya menggunakan sensor *finger tip* dengan sistem reflektan yang kurang akurat dan masih menggunakan tampilan *seven segmen*[14].

2.2 Teori Penunjang

2.2.1 Aroma Terapi

Aromaterapi ialah istilah generik bagi salah satu jenis pengobatan alternatif yang menggunakan bahan cairan tanaman yang mudah menguap, dikenal sebagai minyak esensial dan senyawa aromatik lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan tubuh, mental dan emosional. Minyak esensial yang digunakan disini merupakan cairan hasil sulingan dari berbagai jenis bunga, akar, pohon, biji, getah, daun dan rempah-rempah yang memiliki khasiat untuk mengobati. Minyak esensial merupakan sari tumbuhan hasil ekstraksi batang daun, daun bunga, kulit buah, kulit kayu, biji, atau tangkai tumbuhan yang menghasilkan unsur aromatik tertentu[2]. Minyak esensial bekerja melalui 3 cara yaitu melalui pencernaan, penciuman, dan penyerapan kulit. Dari tiga cara tersebut, proses inhalasi melalui penciuman merupakan cara yang paling efektif.

Mekanisme kerja bahan aroma terapi adalah melalui sistem sirkulasi tubuh dan sistem penciuman. Organ penciuman merupakan satu-satunya indera perasa dengan berbagai reseptor saraf yang berhubungan langsung dengan dunia luar dan merupakan saluran langsung ke otak. Hanya sejumlah 8 molekul sudah dapat memicu *impuls elektris* pada ujung saraf. Dibutuhkan kurang lebih sekitar 40 ujung saraf yang harus dirangsang sebelum seseorang sadar bau apa yang dicium.

Bau merupakan suatu molekul yang mudah menguap diudara. Apabila masuk ke rongga hidung melalui penghirupan, akan diterjemahkan oleh otak sebagai proses penciuman[3]. Bila minyak esensial dihirup, molekul yang mudah menguap akan membawa unsur aromatik yang terdapat dalam kandungan minyak

tersebut ke puncak hidung. Rambut getar yang terdapat didalamnya yang berfungsi sebagai reseptor, akan menghantarkan pesan elektrokimia ke pusat emosi dan daya ingat seseorang yang selanjutnya akan menghantarkan pesan balik ke seluruh tubuh melalui sistem sirkulasi. Pesan yang diantar ke seluruh tubuh akan dikonversikan menjadi suatu aksi dengan pelepasan substansi neurokimia berupa perasaan senang, rileks, tenang atau terangsang. Melalui penghirupan sebagai molekul akan masuk ke dalam paru-paru. Molekul aromatik akan diserap oleh lapisan *mukosa* pada saluran pernafasan, baik pada *bronkus* maupun pada cabang halusnya (*bronkioli*). Pada saat terjadi pertukaran gas di dalam *alveoli*, molekul tersebut akan diangkut oleh sirkulasi darah di dalam paru-paru. Pernafasan yang dalam akan meningkatkan jumlah bahan aromatik ke dalam tubuh.

Respon bau yang dihasilkan akan merangsang kerja sel neurokimia otak. Sebagai contoh, bau yang menyenangkan akan menstimulasi *thalamus* untuk mengeluarkan *enkefalin* yang berfungsi sebagai penghilang rasa sakit alami dan menghasilkan perasaan tenang. Bau seperti melati dan kenanga dapat merangsang kerja *endorfin* pada kelenjar *pituitari* dan menghasilkan efek *afrodisiak*. Kelenjar *pituitari* juga melepaskan agen kimia ke dalam sirkulasi darah untuk mengatur fungsi kelenjar lain seperti *tiroid* dan *adrenal*. Bau yang menimbulkan rasa tenang akan merangsang daerah otak yang disebut *raphenucleus* untuk mengeluarkan *sekresi serotonin* yang menghantarkan kita untuk tidur.



Gambar 2.1 Proses Aroma Tercium Pada Indera Manusia

2.2.2 Minyak Esensial

Menurut [4] ada beberapa bahan minyak aroma terapi :

1. Cendana /*Sandalwood* (Santalum Album)

Termasuk dalam minyak esensial utama. Berasal dari kayu tanaman cendana. Bekerja lambat tetapi memiliki efek kerja yang dalam dan lama. Mempunyai efek stimulasi sekaligus efek relaksasi. Karena efek relaksasinya, minyak sangat baik digunakan untuk mengatasi rasa cemas, tegang, dan ketakutan. Cendana juga mempunyai efek penenang dan dapat membantu mengatasi masalah gangguan tidur. Pada perawatan kulit, minyak ini berfungsi sebagai pelembut dan penyejuk yang sangat baik digunakan pada kulit kering, berkerut, berkerak, atau pada kulit meradang karena sinar matahari. Rasa gatal yang timbul pada kulit juga dapat dihilangkan dengan minyak cendana.

2. Lemon (*Citrus Lemon*)

Termasuk minyak esensial sekunder. Berasal dari bagian buah tanaman, merupakan minyak esensial dengan daya kerja tinggi, mudah menguap, menyegarkan badan dan melancarkan sirkulasi tubuh. Sebagai tonikum yang kaya akan vitamin C, ampuh mengatasi berbagai macam infeksi dan gangguan pencernaan. Sangat banyak digunakan untuk terapi perawatan kulit, baik digunakan untuk influenza dan sakit tenggorokan. Menguatkan sistem kekebalan tubuh, membangkitkan nafsu makan, meringan sakit karena rematik dan nyeri sendi. Menyegarkan pikiran dan meningkatkan konsentrasi, membantu menghilangkan depresi dan kecemasan.

3. Jasmine (*Jasminum Grandiflorum*)

Berasal dari bagian bunga. Bermanfaat untuk mengurangi depresi dan rasa cemas. Menyejukkan, meningkatkan kepekaan, kejernihan pikiran, ketenangan, menghangatkan emosi, membantu keteraturan system pernafasan dan mengurangi iritasi karena batuk. Bersifat sebagai zat kimia yang digunakan untuk merangsang daya seksual dan dapat dipakai untuk perawat kulit kering dan kulit sensitif.

4. Mawar (*Rosa Centifolia*)

Berasal dari bagian bunga dan kelopak bunga. Menyeimbangkan fungsi-fungsi tubuh, membangkitkan semangat, memperbaiki suasana hati (relaksasi), menenangkan, antidepresan, bersifat sebagai antioksidan dan penguat jantung. Dapat dipakai untuk mengatasi gangguan pernapasan pada penderita asma dan sebagai perawatan pada kulit sensitif, kulit kering, dan kulit alergi.

5. Green Tea (*Camellia Sinensis*)

Berasal dari bagian daun yang bersifat sebagai antioksidan kuat dan antiradical bebas. Menenangkan pikiran, membangkitkan semangat, memperbaiki konsentrasi, dapat dipakai untuk melembutkan dan melindungi kulit, membantu menyeimbangkan fungsi sel tubuh, meningkatkan fungsi liver, membantu menguraikan asam lemak, menurunkan kadar gula dalam darah, melancarkan sistem pencernaan dan urin. Menurunkan kadar kolesterol, memperbaiki sistem peredaran darah, dapat mengatasi tekanan darah tinggi, membantu mengeluarkan dahak dan membersihkan paru.

6. Lavender (*Lavendula Augustifolia*)

Berasal dari bagian bunga dan kelopak bunga, salah satu minyak terapi yang populer dipakai sebagai antiseptik dan penyembuhan luka. Mempunyai efek relaksasi maupun perangsang, menenangkan kecemasan dan depresi. Minyak lavender digunakan untuk mengatasi masalah pencernaan, gangguan menstruasi, sumbatan pada hidung dan sakit tenggorokan karena influenza. Menghilangkan sakit kepala, nyeri sendi, dan nyeri lainnya. Mengatasi radang kulit akibat gigitan serangga, bisul, bercak, ruam, dan luka bakar. Merangsang pertumbuhan sel untuk regenerasi pada kulit yang luka. Dapat untuk mengatasi jamur pada kulit.

7. Pine (*Pinus Sylvestris*)

Berasal dari bagian bunga dan buah. Aromaterapi cemara bermanfaat untuk mengatasi gangguan paru-paru seperti influenza, sakit tenggorokan, bronchitis, tuberculosis dan radang paru-paru (pneumonia). Banyak digunakan sebagai bahan membuat sabun karena efek aroma dan sifat desinfektan. Merangsang tubuh untuk membentuk mukosa, sehingga dipakai untuk radang tenggorokan (laryngitis) dan

dapat dipakai sebagai antiseptik dan antibakteri. Bermanfaat untuk membantu perawatan infeksi saluran urin dan ginjal, melancarkan buang air kecil dan peredaran darah, dapat digunakan untuk mempercepat penyembuhan luka di kulit dan iritasi kulit. Aroma cemara memberikan kesegaran dan membangkitkan semangat serta sangat berguna untuk mengatasi kelelahan fisik dan mental.

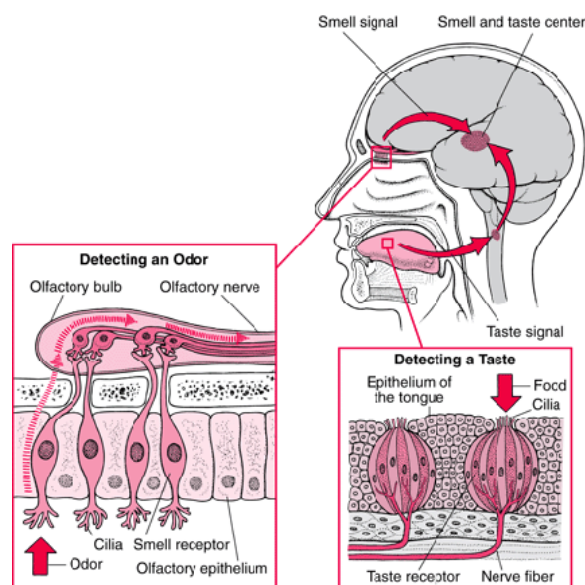
2.2.3 Kecemasan Dan Detak Jantung

Kecemasan adalah suatu istilah yang menggambarkan gangguan psikologis yang dapat memiliki karakteristik yaitu berupa rasa takut, keprihatinan terhadap masa depan, kekhawatiran yang berkepanjangan, dan rasa gugup. Rasa cemas memang biasa dihadapi semua orang. Namun, rasa cemas disebut gangguan psikologis ketika rasa cemas menghalangi seseorang untuk menjalani kehidupan sehari-hari dan menjalani kegiatan produktif.

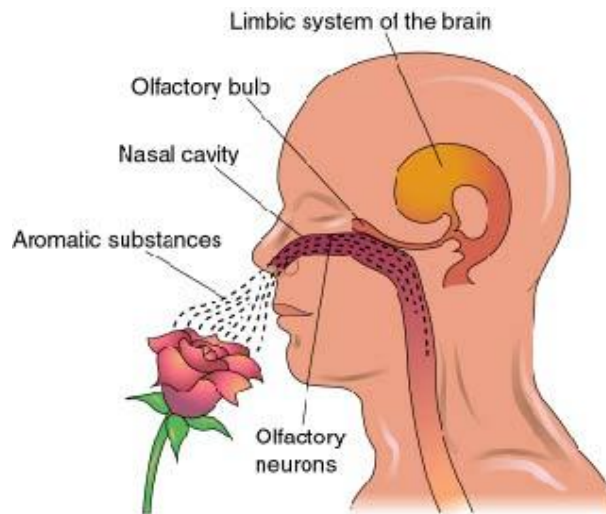
Kecemasan mempunyai gejala baik secara fisiologis, emosional, maupun kognitif. Gejala cemas fisiologis meliputi peningkatan frekuensi nadi, peningkatan tekanan darah, peningkatan pernafasan, mata bergetar, gemetar, palpitasi, mual-mual, sering berkemih, badan terasa sakit, pusing, parastesia, rasa panas, dan dingin. Gejala cemas secara emosional ditandai dengan individu mengatakan ia merasa ketakutan, tidak berdaya, gugup, kehilangan percaya diri, kehilangan kontrol, tegang, atau merasa terkunci, tidak dapat rileks danantisipasi kemalangan[5]. Selain itu individu juga memperlihatkan peka rangsang tidak sabar, menangis, cenderung menyalahkan orang lain, reaksi terkejut, mengeritik diri sendiri dan orang lain. Sedangkan berdasarkan reaksi kognitif ansietas

ditandai dengan tidak mampu berkonsentrasi, disorientasi lingkungan, pelupa, termenung, orientasi pada masa lalu dan pada saat ini serta masa yang akan datang, memblok pemikiran dan perhatian yang berlebihan.

Aroma terapi terkenal memiliki efek sedatif, *hipnotic*, dan *anti-neurodepressive* baik pada hewan maupun manusia. Kandungan utama dalam minyak lavender adalah *linalool asetat* yang mampu mengendorkan urat-urat, syaraf dan otot-otot yang tegang[6].



Gambar 2.2 Proses Dimana Syaraf Mencium Aroma



Gambar 2.3 Pengaruh Aroma

Gejala ansietas seperti gemetar, nyeri punggung dan kepala, ketegangan otot, nafas pendek, mudah lelah, sering kaget, wajah merah dan pucat, berkeringat, tangan rasa dingin, diare, mulut kering, sering kencing, rasa mual, tekanan darah naik dan sebagainya. Nadi adalah denyut nadi yang teraba pada dinding pembuluh darah arteri yang berdasarkan sistol dan diastole dari jantung[7]. Denyut nadi normal per menit dapat dihitung ketika seseorang berada dalam kondisi istirahat, santai, dan sedang tidak melakukan aktivitas fisik. Berikut beberapa nilai normal nadi yang dihitung dalam satuan kali permenit (frekuensi):

1. Nadi normal pada bayi dapat mengalami beberapa kali perubahan seiring dengan bertambahnya umur dan berkembangnya sistem sirkulasi bayi. Nadi normal bayi usia 0-3 bulan 100 – 160, usia 3-6 bulan 90 – 120, usia 6-12 bulan 80 – 120 usia 1-10 tahun 70 – 130 usia 10-18 tahun 60 – 100 kali permenit.
2. Nadi normal pria dewasa 55-75 kali permenit.

3. Nadi normal wanita dewasa 60-80 kali permenit. Nadi normal ibu hamil 80-90 kali permenit.

Monitoring denyut jantung dapat dilakukan menggunakan teknik langsung ataupun tidak langsung. Secara langsung dilakukan dengan mensensor pada jantung itu sendiri. Sedangkan secara tidak langsung dengan memanfaatkan pembuluh darah, yaitu dengan melakukan sadapan atau sensor pada aliran darah tersebut. Frekuensi atau irama kerja jantung dibagi dalam 3 kondisi, yaitu:

1. Takikardia : denyut jantung yang cepat lebih dari 100 kali/menit
2. Bradikardia : denyut jantung yang lambat kurang dari 60 kali/menit
3. Normal : berarti denyut jantung diantara 60 –100 kali/menit

Frekuensi denyut jantung akan melambat (bradikardia) selama tidur dan dipercepat (takikardia) oleh emosi, gerak badan, demam, dan banyak rangsangan lain. Dalam individu muda sehat yang bernafas pada frekuensi normal, maka frekuensi jantung bervariasi sesuai pernapasan, ia dipercepat selama inspirasi dan melambat selama ekspirasi, terutama jika kedalaman pernapasan meningkat.

2.2.4 Finger Sensor

Sebuah sumber cahaya dalam transduser transmisi ujung jari dan fotokonduktor mendeteksi perubahan intensitas cahaya dalam jari yang disebabkan oleh variasi berdenyut volume darah. Ada dua macam mode konfigurasi pemasangan finger sensor, yaitu :

1. Mode transmisi : Sumber cahaya LED dipasang berhadapan dengan sensor cahaya photodiode. Photodiode mendeteksi perubahan

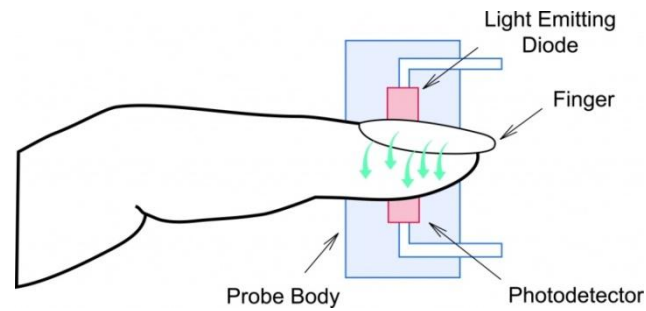
cahaya yang dipancarkan oleh infra merah red akibat penyerapan organ (darah, kulit, daging dan otot) secara langsung.

2. Mode refleksi : Dalam mode refleksi LED dan photodiode dipasang sejajar. Sinyal atau perubahan cahaya yang dideteksi oleh LDR adalah sinyal pantulan atau refleksi.



Gambar 2.4 Peletakan Finger Sensor

Teknik ini didasarkan pada diferensial karakteristik cahaya menyerap jaringan dan darah. Secara khusus, jaringan hidup relatif buram terhadap cahaya dalam rentang frekuensi ini. LED memancarkan cahayanya merespon kulit dan peredaran darah yang dipompa oleh jantung yang ada pada jari. Kemudian sebagai penerima, photodiode akan merespon adanya denyut jantung yang direspon oleh LED tadi.



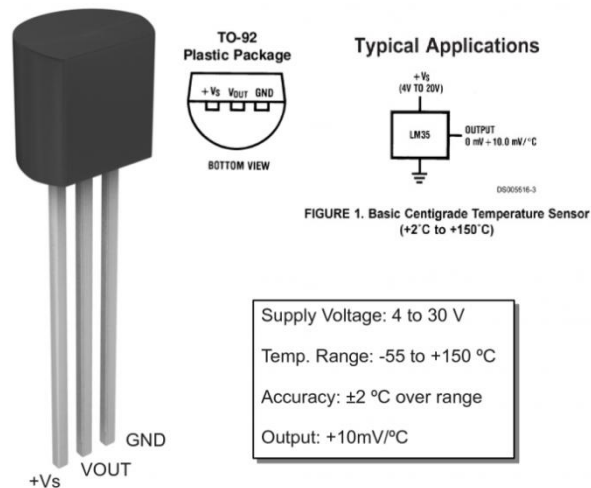
Gambar 2.5 Konfigurasi Finger Sensor

Kontraksi jantung pada saat memompa darah menimbulkan denyutan yang dapat dirasakan pada pembuluh nadi di beberapa tempat, termasuk jari. Karena melewati darah yang berdenyut, cahaya yang ditangkap oleh photodioda akan membentuk sinyal. Intensitas cahaya ditangkap oleh photodioda tergantung dari volume darah pada jari. Jadi ketika jantung berkontraksi akan merubah intensitas cahaya yang ditangkap oleh photodioda. Pada saat jantung berkontraksi, volume darah akan bertambah sehingga darah menjadi lebih pekat. Hal ini akan mempengaruhi resistansi photodioda. Resistansi photodioda akan bertambah besar, sehingga tegangan yang dilewatkan ke V_{out} semakin besar.

2.2.5 Sensor LM 35

Sensor suhu IC LM35 merupakan *chip* IC produksi National Semiconductor yang berfungsi untuk mengetahui temperature suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan temperatur yang diterima dalam perubahan besaran elektrik[8]. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan temperatur menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor

suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 μ A dalam beroperasi.



Gambar 2.6 Konfigurasi LM35

Bentuk fisik sensor suhu IC LM35 merupakan *chip* IC dengan kemasan yang bervariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu IC LM35 adalah kemasan TO-92 seperti terlihat pada gambar diatas . Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa sensorsuhu IC LM35 pada dasarnya memiliki 3 pinyang berfungsi sebagai sumber *supply* tegangan DC +5 volt, sebagai pin *output* hasil penginderaan dalam bentuk perubahan tegangan DC pada *Vout* dan pin untuk *ground*.

Karakteristik sensorsuhu IC LM35 adalah :

1. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.
2. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5°C pada suhu 25°C.
3. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55°C sampai +150°C
4. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 *volt*.

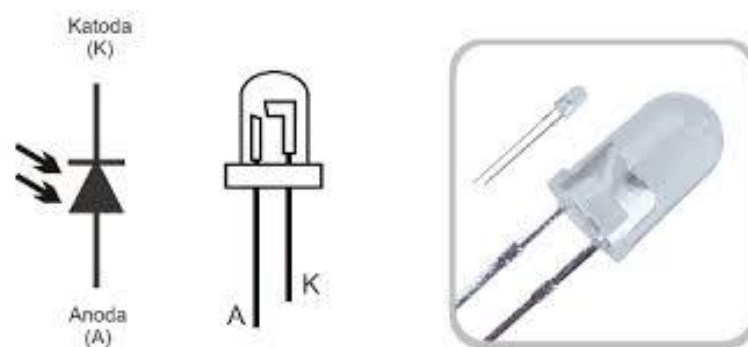
5. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 μA .
6. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari 0,1 $^{\circ}\text{C}$ pada udara diam.
7. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 watt untuk beban 1 mA.
8. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$.

Sensor suhu IC LM35 memiliki keakuratan tinggi dan mudah dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, sensor suhu LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kontrol khusus serta tidak memerlukan *setting* tambahan karena *output* dari sensor suhu LM35 memiliki karakter 15 yang linier dengan perubahan 10mV/ $^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu LM35 memiliki jangkauan pengukuran -55 $^{\circ}\text{C}$ hingga +150 $^{\circ}\text{C}$ dengan akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

2.2.6 Photodiode

Sensor photodiode merupakan diode yang peka terhadap cahaya, sensor photodiode akan mengalami perubahan resistansi pada saat menerima intensitas cahaya dan akan mengalirkan arus listrik secara *forward* sebagaimana diode pada umumnya. Sensor photodiode adalah salah satu jenis sensor peka cahaya (*photodetector*). Jenis sensor peka cahaya lain yang sering digunakan adalah phototransistor. Photodiode akan mengalirkan arus yang membentuk fungsi linear terhadap intensitas cahaya yang diterima. Arus ini umumnya teratur terhadap *power density* (D_p). Perbandingan antara arus keluaran dengan *power density*

disebut sebagai *current responsivity*. Arus yang dimaksud adalah arus bocor ketika photodiode tersebut disinari dan dalam keadaan dipanjar mundur. Tanggapan frekuensi sensor photodiode tidak luas. Dari rentang tanggapan itu, sensor photodiode memiliki tanggapan paling baik terhadap cahaya infra merah, tepatnya pada cahaya dengan panjang gelombang sekitar $0,9 \mu\text{m}$.



Gambar 2.7 : Photodiode

Photodiode adalah suatu jenis diode yang resistansinya berubah-ubah kalau cahaya yang jatuh pada diode berubahubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada diode maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Jika photodiode persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut.

2.2.7 Infrared

Infrared atau inframerah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang daripada cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Radiasi inframerah memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Pada bidang komunikasi, sistem sensor inframerah menggunakan infrmerah sebagai media komunikasi untuk menghubungkan dua perangkat. Teknologi ini banyak digunakan sebagai alat pengontrol jarak jauh, alarm keamanan, dan otomatisasi pada sistem. Teknologi ini menggunakan LED inframerah yang bertindak sebagai pemancar, yang juga telah dilengkapi dengan rangkaian untuk membangkitkan data yang akan dikirimkan melalui sinar inframerah serta foto transistor yang bertindak sebagai komponen penerima.

1. Kelebihan inframerah dalam pengiriman data

- a. Pengiriman data dengan infra merah dapat dilakukan kapan saja, karena pengiriman dengan inframerah tidak membutuhkan sinyal.
- b. Pengiriman data dengan infra merah dapat dikatakan mudah karena termasuk alat yang sederhana.

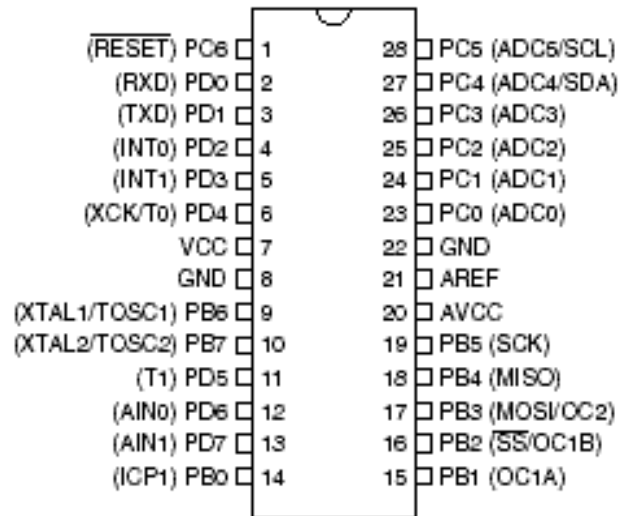
2. Kelemahan inframerah dalam pengiriman data

- a. Pada pengiriman data dengan inframerah, kedua lubang infra merah harus berhadapan satu sama lain. Hal ini agak menyulitkan kita dalam mentransfer data karena caranya yang merepotkan.
- b. Inframerah sangat berbahaya bagi mata, sehingga jangan sekalipun sorotan infra merah mengenai mata.

- c. Pengiriman data dengan inframerah dapat dikatakan lebih lambat dibandingkan dengan rekannya *bluetooth*.

2.2.8 AVR ATmega 8

AVR merupakan salah satu jenis *microcontroller* yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi[9]. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal *oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 *byte* sampai dengan 512 *byte*. AVR ATmega8 adalah *microcontroller* CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. *Microcontroller* dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan atmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk atmega8 tipe L, *microcontroller* ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk atmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin ATmega8

ATmega8 memiliki 28 pin, yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut adalah fungsi dari masing-masing kaki atmega8.

1. VCC : Merupakan pin masukan positif catudaya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5 V
2. GND: Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.
3. Port B (PB7...PB0) : Pada port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*. Port B merupakan sebuah 8-bit *bi-directional* I/O dengan internal *pull-up* resistor. Sebagai *input*, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika *pull-up* resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai *input* kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan *input*

kerangkaian *clock* internal, bergantung pada pengaturan *fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai *output* kristal (*output oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber *clock* yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *input timer*.

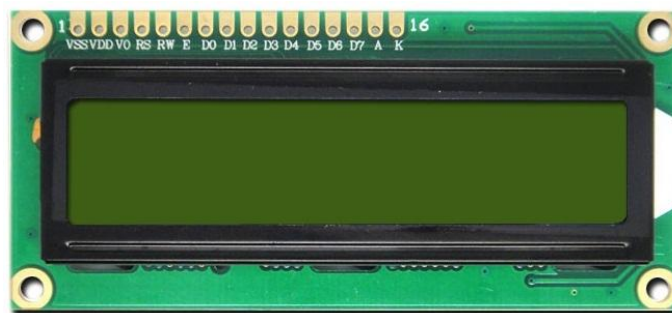
4. *Port C* (PC5...PC0) : *Port C* merupakan sebuah 7-bit *bi-directional I/O port* yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/*output port C* memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).
5. *RESET/PC6* : Jika *RSTDISBL fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai *pin I/O*. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada *port C* lainnya. Namun jika *RSTDISBL fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset*. Dan jika *level* tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun *clock*-nyatidak bekerja.
6. *Port D* (PD7...PD0) : *Port D* merupakan 8-bit *bi-directional I/O* dengan internal *pull-up* resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada

port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

7. AVCC : Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui *low passfilter*.
8. AREF : Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC.

2.2.9 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama pada setiap rangkaian elektronika saat ini, seperti komputer, kalkulator, dll. Pada kali ini penulis menggunakan LCD seri 2x16, maka pada tampilan yang muncul sebanyak 16 karakter dan 2 baris. Susunan dari titik-titik inilah yang nantinya dapat menampilkan karakter yang beraneka ragam.



Gambar 2.9 LCD 16x2 Character

Karakteristik LCD 16 x 2 sebagai berikut:

1. Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
2. Setiap huruf terdiri dari 5×7 *dot-matrix cursor*.
3. Terdapat 192 macam karakter.
4. Terdapat 80 x 8 bit *display RAM* (maksimal 80 karakter).
5. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
6. Dibangun dengan osilator lokal.
7. Satu sumber tegangan 5 volt.
8. Otomatis *reset* saat tegangan dihidupkan.
9. Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.

Deskripsi pin LCD untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan *microcontroller*, perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen tersebut adalah :

1. Kaki 1 (GND) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan +5 Volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya.
2. Kaki 2 (VCC) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan 0 volt (*ground*).
3. Kaki 3 (VEE/VLCD) : Tegangan pengatur kontras LCD, kaki ini terhubung pada cermet. Kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki ini pada tegangan 0 volt.
4. Kaki 4 (RS) : *Register Select*, kaki pemilih register yang akan diakses. Untuk akses ke Register Data, logika dari kaki ini adalah 1 dan untuk akses ke *register* perintah, logika dari kaki ini adalah 0.

5. Kaki 5 (R/W) : Logika 1 pada kaki ini menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki ini dapat dihubungkan langsung ke *ground*.
6. Kaki 6 (E) : *Enable Clock LCD*, kaki mengaktifkan *clock* LCD. Logika 1 pada kaki ini diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
7. Kaki 7 – 14 (D0 – D7) : Data bus, kedelapan kaki LCD ini adalah bagian di mana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
8. Kaki 15 (Anoda) : Berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight* LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk LCD yang memiliki *backlight*)
9. Kaki 16 (Katoda) : Tegangan negatif *backlight* LCD sebesar 0 volt (hanya terdapat pada LCD yang memiliki *backlight*).

2.2.10 Heater



Gambar 2.10 Elemen Pemanas

Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik) banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri. Bentuk dan tipe dari *Electrical Heating Element* ini bermacam-macam disesuaikan dengan fungsi, tempat pemasangan dan media yang akan dipanaskan[11]. Panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*Resistance Wire*) biasanya bahan yang digunakan adalah niklin yang dialiri arus listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi oleh isolator listrik yang mampu meneruskan panas dengan baik hingga aman jika digunakan.

Pemanas dari bentuk dasar yang dilapisi oleh pipa atau lembaran plat logam untuk maksud sebagai penyesuain terhadap penggunaan dari elemen pemanas tersebut. Bahan logam yang biasa digunakan adalah : *mild stell*, *stainless stell*, tembaga dan kuningan.