

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hemoglobin merupakan molekul protein di dalam darah yang dapat mengikat Oksigen. Salah satu indikator yang sangat penting dalam supply Oksigen didalam tubuh adalah Saturasi Oksigen (SpO_2). Karena Saturasi Oksigen bisa menunjukkan apakah Hemoglobin dapat mengikat Oksigen atau tidak. Sehingga kekurangan Oksigen yang beresiko pada kerusakan organ-organ penting didalam tubuh dan kematian dapat ditanggulangi. Yang dimaksud dengan Saturasi Oksigen adalah persentase dari pada Hemoglobin yang mengikat Oksigen dibandingkan dengan jumlah total Hemoglobin yang ada di dalam tubuh. Hubungan antara tekanan parsial Oksigen dalam darah (PO_2) dan Saturasi Oksigen dalam darah adalah “Semakin tinggi PO_2 dalam darah maka semakin tinggi pula SpO_2 . Nilai PO_2 dalam keadaan normal adalah sekitar 90 mm Hg dan Saturasi Oksigen paling sedikit 95 %. Oleh karena itu, sangat sulit untuk mengukur kadar Oksigen yang Saturasi dengan Hemoglobin dalam darah (Putra, 2005).

Hipoksia adalah kondisi kurangnya pasokan Oksigen didalam tubuh untuk menjalankan fungsi organnya dengan normal. Hipoksia merupakan kondisi lanjutan dari hipoksemia, yaitu rendahnya pasokan Oksigen pada pembuluh darah arteri. Otak sangat peka terhadap hipoksia, dan sumbatan terhadap pembuluh darah walaupun hanya selama 10 detik dapat menyebabkan pingsan. Struktur vegetatif di batang otak lebih resisten terhadap hipoksia daripada korteks

serebrum, contohnya pada pasien henti jantung fungsi vegetatif otaknya akan normal, tetapi pasien akan mengalami defisiensi intelektual berat yang menetap seperti menimbulkan gejala parkinson serta defisit intelektual (Maulana, 2008).

Dahulu, metode umum yang digunakan untuk mengukur Saturasi Oksigen adalah dengan mengukur kadar Oksigen dalam darah. Untuk mengukur kadar Oksigen dalam darah dilakukan dengan menusuk arteri dengan jarum yang pipih dan *syringe* dan mengambil sebagian kecil darah (Jahan, 2014). Metode ini adalah metode invasif yang mahal, sulit, menyakitkan dan memiliki resiko yang besar. Karena itu, *Pulse Oximeter* diperkenalkan, yang menggunakan metode non-invasif dan berdasarkan perhitungan dari penyerapan dari cahaya merah dan infra merah yang dilewatkan pada jari pasien atau lobus telinga dengan menggunakan sensor cahaya. Batas normal dari *Pulse Oximetry* adalah dari 95 sampai 100 persen, mereka yang memiliki masalah pada *Hypoxic Drive*, akan memiliki nilai antara 88 sampai 92 persen. Didasarkan bahwa metode Non-Invasive ini aman, presisi yang tinggi dengan biaya yang terjangkau, *Pulse Oximetry* optik dan sistem pengukuran denyut jantung banyak diadopsi sebagai standar teknik monitoring pasien (Maulana, 2008).

Pada penelitian sebelumnya mengenai alat ukur Saturasi Oksigen dengan metode Non-Invasive pernah dibuat oleh Andrey Arantra Putra dari jurusan Teknik Elektronika Politeknik Elektronika Negeri Surabaya dengan judul “Rancang Bangun Pulse Oximetry Digital Berbasis Mikrokontroller” ini menggunakan oxisensor D-25 yang terdiri dari LED dan *Infrared* sebagai transmitter dan LDR sebagai *receiver* kemudian menggunakan rangkaian penguat

cascade (bertingkat). Kelemahan dari penelitian ini adalah menggunakan *receiver* berupa LDR, LDR lebih rentan terhadap *noise* karena tidak hanya menerima sinar *infrared* dan LED merah, melainkan menerima seluruh cahaya yang ada. Dan ditinjau dari blok diagram, penelitian ini memiliki kelemahan pada blok rangkaian pengkondisian sinyal berupa dua keluaran yaitu arus AC dari *infrared*+LED merah dan arus DC adalah dari *infrared*+LED merah. Hal ini menyebabkan tidak dapat diketahui secara pasti nilai arus AC dan DC pada tiap-tiap komponen *infrared* dan LED merah.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Pricilia Yelana Mallo, dkk. dari jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNSRAT, Manado dengan judul “Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Hemoglobin dan Oksigen Dalam Darah dengan Sensor Oximeter Secara Non-Invasive” menggunakan oxisensor dengan *receiver* berupa *photodiode* dan menggunakan pengkondisian sinyal berupa filter AC dan DC dari *infrared* dan LED merah. Kelemahan dari penelitian ini adalah rangkaian filter yang digunakan untuk mengoutputkan arus DC tidak diketahui batas frekuensi *cut-off*nya dan tidak menggunakan *capacitor*. Dari hal ini perlu dipasang kapasitor sebagai filter (*smoothing*) sehingga dapat meloloskan tegangan berfrekuensi rendah yang merupakan tegangan DC (Yelana Mallo, Pricilia).

Alat dengan judul “Alat Ukur Saturasi Oksigen Dalam Darah Manusia Secara Non-Invasive” pernah dibuat Nanang Henri Vidal pada tahun 2013 dari jurusan Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya. Pada alat yang telah dibuat tersebut masih belum terdapat tampilan grafik sinyal dari presentase

hasil Saturasi Oksigen dalam darah (SpO_2) dan display tampilan masih berupa numerik pada LCD karakter. Selanjutnya penelitian ini di kembangkan oleh Teguh Pratomo (2016) tentang “*Fingerstip Pulse Oxymeter Tampil PC (SpO_2)*”, disebutkan bahwa Alat belum dilengkapi dengan penyimpanan untuk proses analisa sinyal Pleth dan perlu penyempurnaan *software* agar tampilan mampu tersetting secara otomatis sesuai referensi kepekatan darah setiap pasien. Kemudian penelitian ini dikembangkan lagi oleh Muhammad Alimul Husni (2017) dengan judul “*Patient Monitor Tampil PC (SpO_2 dan BPM)*”, ditemukan bahwa pada alat tersebut masih menggunakan Mikrokontroller AVR dan Tampilan Delphi. Dan dikembangkan pula oleh Pramita Galuh Ajeng Pradana (2017) dengan judul “Perancangan Alat Ukur Saturasi Oksigen dalam Darah Tampil LCD Grafik”, dimana pada alat ini telah mampu menampilkan sinyal pada LCD grafik tetapi alat belum dapat dijadikan untuk central monitoring. Ke-enam alat tersebut pun masih menghadapi masalah *noise* dari pergerakan tangan pasien dan perbedaan spesifikasi *finger sensor* yang mempengaruhi hasil pembacaan (Pramitha, 2016).

Dari hasil kajian penulis akan membuat alat pengukur denyut nadi, Saturasi Oksigen didalam darah dan Hemoglobin dengan metode Non-Invasive menggunakan sensor LED dan IR red berbasis mikrokontroler ATMEGA 328 dengan tampilan di layar OLED dan dibuat portable agar mudah dibawa kemana saja.

1.2. Perumusan Masalah

Dari penjabaran latarbelakang, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dapatkah membuat alat pengukur denyut jantung, Saturasi Oksigen didalam darah dan Hemoglobin menggunakan sensor PPG ?
2. Bagaimana men-*design* alat ukur denyut jantung, pengukur Saturasi Oksigen didalam darah dan Hemoglobin dengan sensor LED dan IR red?
3. Bagaimana cara pengambilan data denyut jantung, Saturasi Oksigen didalam darah dan Hemoglobin dengan sensor LED dan IR red?
4. Bagaimana cara menggunakan alat pengukur denyut jantung, Saturasi Oksigen di dalam darah dan Hemoglobin dengan metode Non-Invasisve portable tersebut?
5. Bagaimana analisis akurasi dari alat pengukur denyut jantung, Saturasi Oksigen dan Hemoglobin dengan metode Non-Invasisve tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam penelitian, maka diperlukan adanya batasan masalah agar tidak melebar dari pokok pembahasan dalam penelitian, dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penyadapan Sinyal HR, SpO₂ dan Hb menggunakan sensor PPG.
2. Peletakan sensor diletakkan dijari tangan manusia dibagian telunjuk.
3. Menampilkan persentase HR, SpO₂ dan Hb.
4. Menampilkan hanya di layar OLED.
5. Menggunakan IC mikrokontroler ATMEGA 328 untuk pengolahan datanya.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Memenuhi syarat untuk dapat memperoleh gelar sarjana teknik.
2. kewajiban melaksanakan Skripsi sebagai salah satu persyaratan kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Memaksimalkan teknologi yang ada sebagai wujud memperkaya hasil karya mahasiswa Indonesia khususnya mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Merancang alat pengukur denyut nadi, Saturasi Oksigen di dalam darah dan Hemoglobin dengan metode non-invasi.
5. Memprogram prinsip kerja alat pengukur denyut nadi, Saturasi Oksigen didalam darah dan Hemoglobin dengan metode non-invasi.
6. Menganalisis akurasi alat pengukur denyut nadi, Saturasi Oksigen di dalam darah dan Hemoglobin dengan metode Non-Invasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Terciptanya sebuah sistem atau inovasi teknologi di bidang medis yang dapat bermanfaat.
2. Membantu perawat atau dokter dalam mengecek denyut nadi, Saturasi Oksigen dan Hemoglobin didalam darah tanpa harus *Invasive*.

3. Meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan tentang pengkondisian ruang operasi terutama tentang Saturasi Oksigen, dan tentang alat pembaca denyut jantung, Saturasi Oksigen dalam darah (SpO_2) dan Hemoglobin.
4. Mendorong untuk terus berkarya menciptakan sebuah inovasi dalam berbagai bidang yang memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini.

