

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengukuran kadar hemoglobin pada umumnya dilakukan dengan cara melukai (*invasive*) (Qomaruddin 2016; Ningsih *et al.* 2019). Pengukuran hemoglobin orang dewasa dilakukan secara *invasive* dengan pengambilan sampel darah dari jari. Selain itu, pengukuran hemoglobin pada bayi juga masih dilakukan secara *invasive* dengan pengambilan sampel darah dari tumit bayi. Namun pengukuran kadar hemoglobin dengan cara melukai bagian tubuh pasien (*invasive*) memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah banyak pasien yang takut dengan jarum suntik sehingga pasien tidak ingin melakukan pengambilan sampel darah untuk pengukuran kadar hemoglobin.

Pemeriksaan kadar hemoglobin berperan penting dalam diagnosa penyakit yang terdapat dalam tubuh. Salah satu penyakit yang berhubungan dengan kadar hemoglobin adalah anemia dan polisitemia (Tutik dan Ningsih 2019). Banyak orang mengalami anemia dikarenakan kekurangan zat besi. Beberapa dampak dari penyakit anemia seperti menurunnya imunitas, bayi lahir prematur, dan risiko kematian ibu melahirkan. Namun bukan hanya orang dewasa saja yang mengalami anemia, bayi juga bisa mengalami anemia. Kondisi bayi ketika mengalami penyakit anemia akan menghambat tumbuh kembang bayi. Oleh karena itu, pemeriksaan hemoglobin penting untuk dilakukan pada orang dewasa maupun bayi. Kadar hemoglobin normal pada bayi saat lahir sekitar 17-23 g/dl, neonatus sekitar 15-25 g/dl, bayi berumur 2 bulan sekitar 9-14 g/dl, anak umur 1-2 tahun sekitar 11-13 g/dl, anak umur 10 tahun sekitar 12-14 g/dl, laki-laki dewasa sekitar 13-17 g/dl, serta perempuan dewasa sekitar 11-15 g/dl (Faatih 2018).

Pada penelitian sebelumnya, Qomaruddin dari *Indonesian Institute of Sciences* meneliti pengukuran kadar hemoglobin menggunakan sinar laser pada objek telinga. Namun, penelitian tersebut akurasi dan sensitivitas sensor masih perlu ditingkatkan (Qomaruddin 2016). Selain itu pada penelitian yang lain, Affan Muhammad, Supadi, dan Tri Anggono Prijo dari Universitas Airlangga meneliti sistem pengukuran kadar hemoglobin menggunakan metode spektrofotometri yaitu menganalisis parameter kepekatan warna darah. Penelitian ini menguji berbagai macam LED merah, biru, dan hijau yang cocok digunakan sebagai sumber cahaya pengukuran. Namun, objek yang digunakan masih menggunakan sampel darah (Muhammad 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengukur kadar hemoglobin yang dapat digunakan oleh bayi maupun orang dewasa dengan metode *non-invasive* (tanpa melukai) dan menguji alat tersebut ke pasien. Metode ini digunakan agar pasien tidak merasakan sakit pada saat pemeriksaan. Sistem pengukuran kadar hemoglobin bekerja dengan prinsip reflektansi menggunakan *raspberry pi* sebagai *microprocessor*, *infrared* LED dan *photodiode*. Saat pemeriksaan berlangsung, pasien meletakkan permukaan kulit pasien pada *probe* yang telah diletakkan sensor. Penelitian ini diimplementasikan di Departemen Fisika FMIPA IPB Dramaga sebagai bagian dari Praktik Kerja Lapangan dan penelitian tugas akhir. Saat ini, Departemen Fisika IPB sedang melakukan penelitian mengenai pengukuran hemoglobin dengan cara *non-invasive*, yang mana cara *non-invasive* ini akan lebih menguntungkan pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Pengukuran kadar hemoglobin pada umumnya dilakukan dengan cara melukai (*invasive*) (Qomaruddin 2016; Ningsih *et al.* 2019). Sedangkan pengukuran kadar hemoglobin dengan cara tidak melukai (*non-invasive*) masih jarang dilakukan. Pengukuran *non-invasive* akan lebih diminati oleh pasien dibandingkan dengan pengukuran *invasive* (Robiah *et al.* 2017). Berikut masalah penelitian terkait dengan pengukuran kadar hemoglobin *non-invasive*:

1. Bagaimana bentuk alat pengukur kadar hemoglobin dalam darah secara *non-invasive*?
2. Bagaimana hasil pengukuran kadar hemoglobin dalam darah secara *non-invasive*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat alat pengukur kadar hemoglobin dalam darah secara *non-invasive*.
2. Menguji alat pengukur kadar hemoglobin dalam darah secara *non-invasive* ke responden dan membandingkan hasil pengukuran tersebut dengan alat *invasive*.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dengan mengimplementasikan alat pengukur kadar hemoglobin dalam darah secara *non-invasive* yang dapat digunakan oleh bayi maupun orang dewasa, tidak melukai pasien, biaya lebih murah, dapat digunakan berulang kali, akurasi tinggi, serta mengurangi limbah medis.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian alat hanya dibatasi oleh pembuatan dan pengujian alat pengukur kadar hemoglobin serta penggunaan *raspberry pi* sebagai *microprocessor* tanpa memperhatikan warna kulit dan ketebalan kulit paha bayi maupun lengan orang dewasa.

