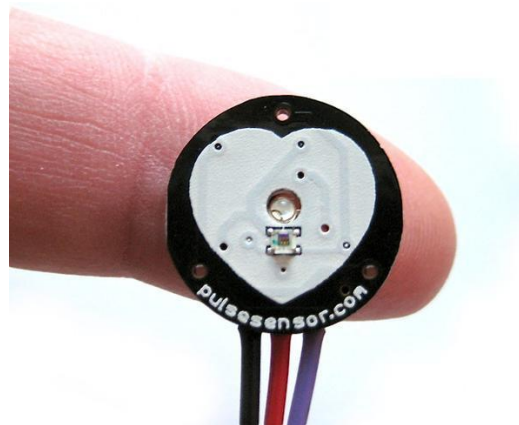
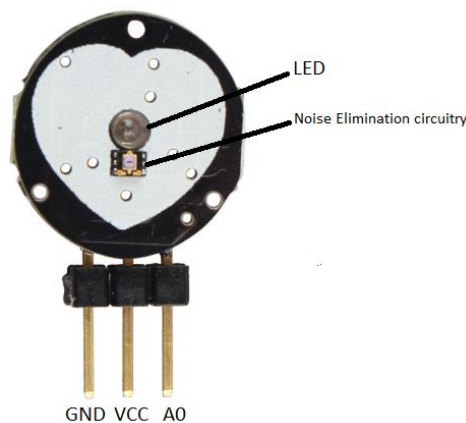


## II.4. Teknologi Pendukung

Beberapa teknologi pendukung dari penelitian analisa HRV menggunakan transformasi wavelet ini adalah *Photoplethysmography* (PPG) dan Aplikasi MATLAB.

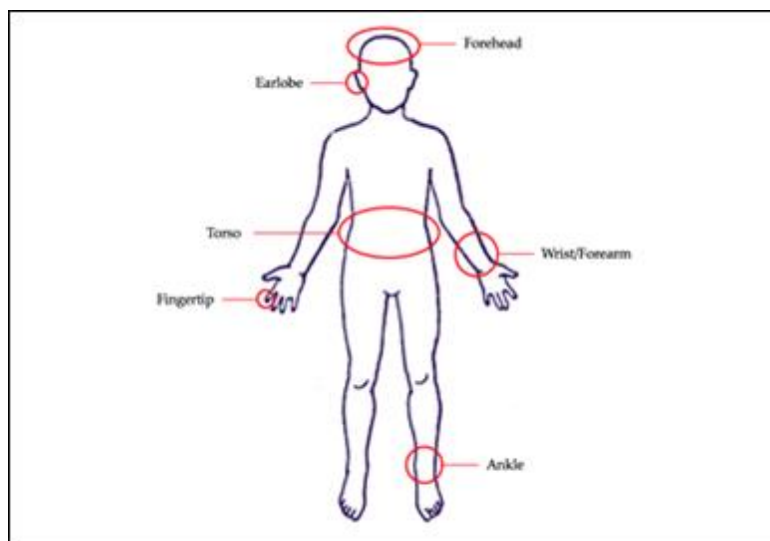
### II.4.1 *Photoplethysmography*(PPG)

Photoplethysmography (PPG) adalah metode pengukuran optik yang murah dan mudah dan biasa digunakan sebagai alat *monitoring* detak jantung. PPG adalah teknologi non-invasif yang menggunakan sumber cahaya dan fotodetektor pada permukaan kulit untuk mengukur variasi volumetrik sirkulasi darah. Kemampuan PPG untuk mengukur variasi darah di berbagai bagian tubuh dan kemampuan untuk mendeteksi parameter fisiologis yang terkait dengan kardiovaskular dan sistem pernapasan terus memotivasi para ilmuwan untuk mengembangkan perangkat berbasis PPG guna memantau kegiatan rutin harian. Penelitian dari [ ] menyebutkan PPG menjadi alat yang paling menjanjikan karena bentuk yang kecil dan hasil deteksi yang bagus sehingga sangat memungkinkan untuk dibuat pengembangan menjadi alat pengukur HRV yang lebih *wearable*.



Perangkat PPG biasanya berisi sumber cahaya dan fotodetektor. Umumnya sensor PPG menggunakan diode pemancar cahaya inframerah (IRLED) atau LED hijau sebagai sumber cahaya utama. IRLED biasanya digunakan untuk mengukur aliran darah yang lebih dalam terkonsentrasi di bagian tubuh tertentu seperti otot, sedangkan LED hijau biasanya digunakan untuk menghitung penyerapan oksigen dalam oxyhemoglobin (darah yang teroksigenasi) dan deoxyhemoglobin (darah tanpa oksigen). LED hijau dianggap paling umum digunakan karena dapat lebih banyak menembus jaringan dan karenanya dapat memberikan pengukuran yang lebih tepat. Sensor PPG juga menggunakan fotodetektor untuk mengukur intensitas cahaya yang dipantulkan dari jaringan tubuh. Sehingga perubahan volume darah dapat diukur(dihitung) berdasarkan jumlah cahaya yang terdeteksi.

Ada dua jenis probe yang digunakan dalam instrumen medis untuk pengukuran PPG. Tipe pertama adalah probe transmisi yang memiliki emitor di sisi berlawanan dari detektor. Tipe kedua dikenal sebagai probe refleksi. Probe jenis ini memiliki emitor yang berada disisi yang sama dengan detektor. Cahaya inframerah (IR) ditransmisikan dari emitor dan diterima oleh fotodetektor melalui kulit dan vena. Sensor PPG tipe refleksi dipilih untuk penelitian ini karena lebih nyaman dan tidak menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengemudi. Lokasi pengukuran pada tubuh dipilih berdasarkan aplikasi yang berbeda. Untuk mode transmisi, biasanya menggunakan ujung jari dan daun telinga. Sedangkan untuk sensor mode refleksi adalah pergelangan tangan, lengan bawah, pergelangan kaki, dahi , dan torso seperti yang ditunjukkan pada gambar II.1. pada lokasi pengukuran yang berbeda sensor dapat digunakan dalam bentuk manset atau klip karena jumlah tekanan yang dibutuhkan untuk pengaplikasian sensor juga merupakan kunci dalam memilih letak pengukuran yang spesifik.



Gambar II.1 Lokasi pengukuran PPG

Untuk penelitian ini, penulis memilih jari tangan sebagai lokasi pengukuran karena berdasarkan review, [] lokasi tersebut merupakan titik yang sedikit noise dan menghasilkan keluaran pengukuran dengan tingkat akurasi yang tinggi.

#### **II.4.2 MATLAB**

MATLAB adalah sebuah bahasa dengan (high-performance) kinerja tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk pakai dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya

diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar. Penggunaan Matlab meliputi bidang–bidang:

- Matematika dan Komputasi
- Pembentukan Algorithm
- Akusisi Data
- Pemodelan, simulasi, dan pembuatan prototype
- Analisa data, explorasi, dan visualisasi
- Grafik Keilmuan dan bidang Rekayasa



Gambar II.4.2.1 MATLAB logo (sumber:<https://en.wikipedia.org/wiki/MATLAB>)

MATLAB merupakan suatu sistem interaktif yang memiliki elemen data dalam suatu array sehingga tidak lagi kita dipusingkan dengan masalah dimensi. Hal ini memungkinkan kita untuk memecahkan banyak masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matrix dan formulasi vektor, yang mana masalah tersebut merupakan momok apabila kita harus menyelesaikannya dengan menggunakan bahasa level rendah seperti Pascall, C dan Basic.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan matlab sebagai aplikasi penunjang untuk mempermudah analisis nilai HRV dari sinyal digital keluaran pulse sensor yang nantinya akan di analisa menggunakan transformasi wavelet.