

# Pengembangan Prototype Portable Simple Visual Vein Sebagai Alat Pemindai Pembuluh Darah Vena Metakarpal Berbasis Infra Merah

*by* 04021381621060 Heru

---

**Submission date:** 24-Mar-2021 02:38PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1541005940

**File name:** R\_2\_Skripsi\_Heru\_Cek\_Plagiat\_Unsri.docx (6.04M)

**Word count:** 3854

**Character count:** 24497

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Terapi *Intravenous Fluid Drops* (IVFD) adalah yang paling sering dilakukan tindakan pada pasien yang sedang menjalani rawat inap melalui jalur terapi intravena (IV), pemberian produk darah, pemberian obat, cairan, dan sampling darah (Hankins, & Perucca, 2010). Pemberian Infus oleh perawat berkolaborasi dengan dokter tetapi perawatlah yang bertanggung jawab atas pemberian dan mempertahankan terapi tersebut pada pasien.

Sebanyak 50,8% perawat memiliki keterampilan yang masih rendah dalam pemasangan infus (Wayunah, Elly Nurachmah dan Sigit Mulyono 2013). Hal ini menunjukkan masih rendahnya sebuah keterampilan IVFD bagi perawat, terutama yang berkaitan dengan prinsip-prinsip pemilihan vena dan tindakan aseptik kulit sebelum melakukan insersi kateter infus. Menurut Davey (2005), “pemasangan kateter intravena yang salah akan menyebabkan kerusakan pada endotel vena yang akan mengobarkan jaringan vena dan menyebabkan flebitis”. Penyebab plebitis yang paling sering adalah durasi pemasangan infus dan kanulasi yang terlalu lama (Alexander, et al., 2010). Usaha pertama dalam insersi intravena pada pasien menunjukkan kerap kali menuai kegagalan hingga mencapai 50% sehingga memerlukan upaya insersi secara berulang (Schults, 2019).

Venipuncture merupakan tindakan yang paling sering diberikan dalam pelayanan rumah sakit, diperkirakan bahwa 80% pasien yang dirawat dirumah sakit mendapatkan tindakan venipuncture (Lucas, 2018). Vein viewer adalah alat untuk melihat vena dengan lebih jelas menggunakan gelombang infrared under merah yang dapat memproyeksikan gambar secara real-time pada kulit (Conversano, 2018). Penggunaan vein observer di tatananlayah rumah sakit membantu tenaga medis/kesehatan utamanya perawat. Hal ini karena venipuncture harus menilai posisi vena agar tepat supaya dapat memerikan tindakan dengan keberhasilan

lebih tinggi (Schults, 2019). Menurut anatomi ekstremitas atas, lokasi penempatan kateter vena yang sering digunakan adalah vena metacarpal dan vena cephalic (Scales, 2005).

Masalah terbesar dalam *vein viewer* adalah dari segi harganya, untuk *vein viewer* tanpa monitor masih berada dikisaran belasan hingga puluhan juta rupiah untuk rumah sakit besar di amerika serikat sedangkan yang laris diindonesia masih berkisar 3 juta dan bahkan lebih mahal lagi namun ukuran alat masih sangat besar karena memerlukan layar monitor eksternal untuk menampilkan hasil visualisasinya. Namun alat visualisasi untuk melakukan tindakan *venipuncture* di area metakarpal dapat dilakukan dengan pengembangan lanjutan berdasarkan rekomendasi dari penelitian sebelumnya mengenai ukuran dan bentuk alat dengan pengembangan teknologi.

Perkembangan teknologi semakin cepat mendorong manusia terus berinovasi dalam menciptakan sarana dan prasarana untuk meningkatkan mutu kesehatan (Kurniawan, 2008; Rachmat, 2018). Teknologi diperlukan untuk menjawab tuntutan masyarakat dalam menghasilkan produk atau alat yang berteknologi tinggi, aman, nyaman, mudah, cepat dan murah (Simbolon, 2014; Irawan, 2017). Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengembangkan sebuah teknologi pengembangan *prototype* alat pemindai pembuluh darah vena dibagian metakarpal.

## **B. Rumusan Masalah**

Ketidakberhasilan tindakan kerap diakibatkan kurang tepatnya penilaian tempat/lokasi vena ketika hendak melakukan aksi penusukan vena atau *venipuncture*. Alternatif untuk visualisasi vena saat pemasangan kanulasi infus yang lebih cepat dan tepat sangat dibutuhkan, sehingga diperlukan alat untuk memperjelas terlihatnya pembuluh darah vena. Rumusan penelitian berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dalam latar belakang diatas adalah “Bagaimana mengembangkan *prototype* alat pemindai pembuluh darah vena yang bisa mengakses vena metakarpal menggunakan pemanfaatan gelombang infra merah yang bersifat *portable* ?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengembangkan *Prototype Portable Simple Visual Vein* atau disingkat *Portable SIVV* untuk memindai pembuluh darah vena metakarpal berbasis infra merah yang dapat digenggam.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Membuat realisasi alat *Portable SIVV* yang dapat memindai pembuluh darah sehingga dapat menunjukkan lebih jelas pola vena metakarpal.
- b. Untuk mengetahui pengoperasian dan prinsip kerja *prototype* alat *portable SIVV*.
- c. Untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna dan kepraktisan alat setelah menggunakan alat *Portable SIVV*.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Memperkaya *body of knowledge* dari ilmu keperawatan khususnya keterampilan dalam pemasangan infus, berupa pengenalan alat, mekanisme kerja dan cara menggunakan *portable SIVV* sebagai alat bantu perawat dalam mempermudah pemasangan infus dan mengurangi resiko kesalahan dalam pemasangan infus.

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Manfaat untuk pelayanan keperawatan dan kesehatan  
Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mempermudah tim kesehatan untuk melakukan tindakan *venipuncture*/pemasangan infus, terutama pada pasien yang memiliki visualisasi vena metakarpal yang sulit untuk dilihat.
- b. Manfaat untuk pasien

Presentase keberhasilan diharapkan lebih tinggi pada tindakan *venipuncture*/penginfusan sehingga tindakan pada pasien lebih aman, cepat, tepat dan pasien menjadi lebih nyaman.

c. Bagi Pendidikan dan Perkembangan Keperawatan

Diharapkan alat ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran/praktik *venipuncture* sebagai alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal di laboratorium keperawatan, puskesmas, rumah sakit maupun di layanan kesehatan lainnya. Selain itu diharapkan dapat memberikan referensi tambahan untuk mengadakan pengembangan lebih lanjut tentang alat pemindaian vena yang diperlukan untuk tindakan *venipuncture*.

#### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pada keperawatan dasar khususnya tentang keterampilan keperawatan, dengan tujuan untuk mengembangkan *Prototype Portable Simple Visual Vein* untuk memindai pembuluh darah vena metakarpal berbasis infra merah yang dapat digenggam dan menampilkan hasil secara *Real Time*. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif dengan pendekatan *research and development* menggunakan model Borg & Gall. Peneliti mencari *literature* tentang alat pemindai pembuluh darah vena, membuat konsep dan analisis kerja alat agar sesuai dengan konsep pada bulan November 2019. Pelaksanaan pengembangan alat dilakukan pada tanggal 25 juni 2020 dan dilakukan uji coba alat tahap awal pada tanggal 12-23 Agustus 2020 di CV Azakitronik Palembang sebagai tempat perancangan dan pembuatan alat.

Penelitian ini dilakukan dalam 2 kelompok pengujian yaitu uji coba lapangan terbatas dan uji coba lapangan utama. Pada uji coba lapangan terbatas dilakukan validasi instrumen dan penilaian alat oleh responden perawat dipuskesmas simpang timbangan dan oleh responden mahasiswa dipustakaans unsri indralaya, kemudian dilakukan revisi untuk penyesuaian pada

alat pada tanggal 17-20 November 2020. Pada uji coba lapangan utama dilakukan pengujian kepuasan pengguna dan kepraktisan alat pada tanggal 24 November – 03 Desember 2020. Jumlah responden pada penelitian ini sebanyak 20 orang mahasiswa dan 14 orang perawat, untuk melihat tingkat kepuasan pengguna serta tingkat kepraktisan alat menggunakan kuesioner dengan skala likert. Analisis data dalam penelitian ini berupa analisis univariat.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

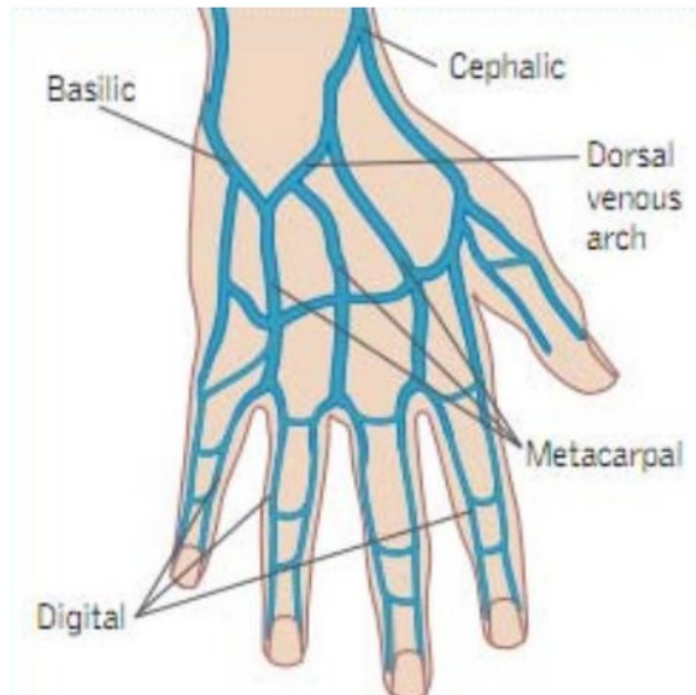
### A. Intravena (Infus)

#### 1. Pengertian Terapi Intravena (Infus)

Infus intravena adalah penyuntikan sejumlah cairan melalui jarum ke pembuluh darah vena (vena) untuk menggantikan cairan atau nutrisi yang hilang (Nuryanto et al., 2015). Perawatan intravenous (IV) dilakukan dengan memberikan pengobatan langsung ke darah daripada cairan intravena yang diambil dari saluran pencernaan.

#### 2. Lokasi pengambilan Darah Vena (Infus)

Banyak bagian yang dapat digunakan untuk perawatan intravena. Pembuluh darah vena yang digunakan adalah yang berada di daerah perifer. Perawat biasanya menggunakan beberapa jalur tusukan, yaitu: lengan, punggung tangan dan punggung kaki. Pilih posisi ini, yang tidak mengganggu mobilisasi tubuh. Posisi yang dipilih adalah ujung lengan dan tangan yang paling distal (Rizky & Supriyatiningih, 2014). Potter dan Perry (2010) mengemukakan bahwa mengubah posisi anggota tubuh terutama pada pergelangan tangan atau siku akan menurunkan laju infus dan mempengaruhi aliran darah. Namun jika pemasangan kateter vena tidak tepat akan menyebabkan kerusakan pada endotel vena, yang akan menyebabkan inflamasi jaringan vena dan menyebabkan flebitis (Davey, 2005). Menurut Scales, 2005 menyatakan bahwa <sup>5</sup> vena akses perifer yang sering digunakan adalah vena metacarpal, dorsal venous arch, vena sefalik dan vena basilik. <sup>6</sup> Lokasi pemasangan *catheter* intravena berdasarkan anatomi ekstremitas atas yaitu vena metacarpal dan vena sefalika. Kedua posisi ini memungkinkan perawat untuk dengan mudah memasang terapi intravena. Vena dibagian <sup>6</sup> ekstremitas atas paling sering digunakan karena vena ini relatif aman dan mudah dimasuki.



5  
**Gambar 2.1 Vena akses perifer pada tangan**

### 3. Indikasi dan Kontraindikasi Pemberian Terapi Intravena

Secara umum seperti yang dijelaskan oleh Hidayat (2008), kondisi yang mungkin perlu diberikan cairan infus adalah :

- 1) Pendarahan hebat.
- 2) Trauma yang parah dibagian perut.
- 3) Fraktur, terutama fraktur panggul.
- 4) "Heat stroke".
- 5) Diare/demam yang berakibat dehidrasi.
- 6) Banyak luka bakar.



Indikasi terapi intravena: Pada orang dengan penyakit parah, obat diberikan langsung secara intravena ke sistem aliran/peredaran darah. Oleh karena itu, dibandingkan dengan obat oral memiliki keunggulan lebih. Namun, hal ini banyak terjadi dan meskipun antibiotik intravena hanya direkomendasikan untuk pasien yang terinfeksi parah, pelayanan kesehatan menyediakan antibiotik tersebut terlepas dari tingkat infeksi.

Kendala terapi injeksi intravena: Peradangan (bengkak, nyeri, demam) pada tempat infus dan infeksi pada area lengan bawah menempatkan fistula arteriovenosa (AV shunt) untuk hemodialisis (cuci darah).

## B. Infra Merah

7

### 1. Definisi Infra Merah

Infra merah adalah radiasi gelombang elektromagnetik, dengan panjang gelombangnya lebih panjang dari cahaya tampak, akan tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Cahaya tampak dengan panjang gelombang terpanjang dan radiasi infra merah dengan panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm..

4

Saat elektron dipanaskan, elektron dalam molekul akan bergetar, sehingga menghasilkan sinar Infa merah. Oleh karena itu, setiap kali inframerah dipancarkan, besarnya emisi inframerah (Arif, 2010).

### 2. Jenis Infra Merah

Dilihat dari panjang gelombang :

- a. NIR jarak dekat dengan panjang <1.5 nm
- b. NIR jarak menengah dengan panjang <10 nm
- c. NIR jarak jauh dengan panjang 10-100 nm

Radiasi terdiri dari beberapa jenis, dengan setiap jenis radiasi tersebut memiliki panjang gelombang masing-masing, skema radiasi menurut jenisnya, dengan panah ke atas menunjukkan panjang gelombang besar namun radiasi yang dihasilkan kecil seperti gambar 2.3.



Gambar 2.1 Skema radiasi menurut jenisnya

### 3. Karakteristik Infra Merah.

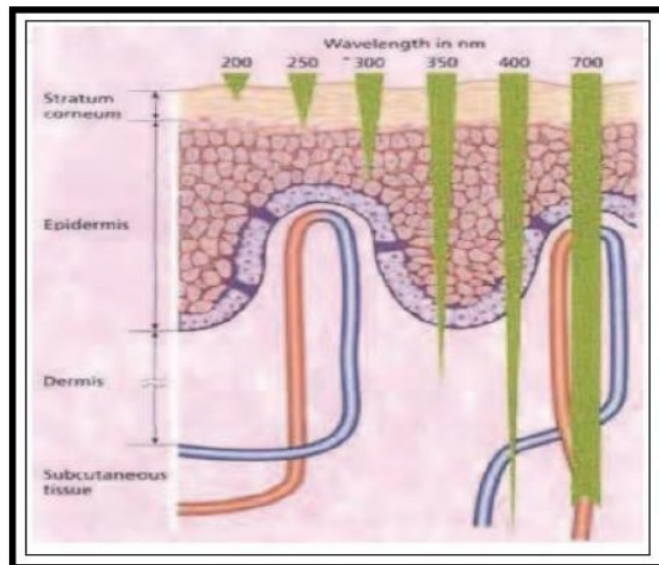
#### a. Karakteristik pada umumnya

- 1) Tidak dapat dilihat oleh manusia.
- 2) Tidak bisa menembus bahan buram.
- 3) Bisa bersumber dari komponen yang menghasilkan energi panas.
- 4) Ketika suhu mengalami kenaikan maka panjang gelombang akan mengalami penurunan

## b. Karakteristik Panjang Gelombang

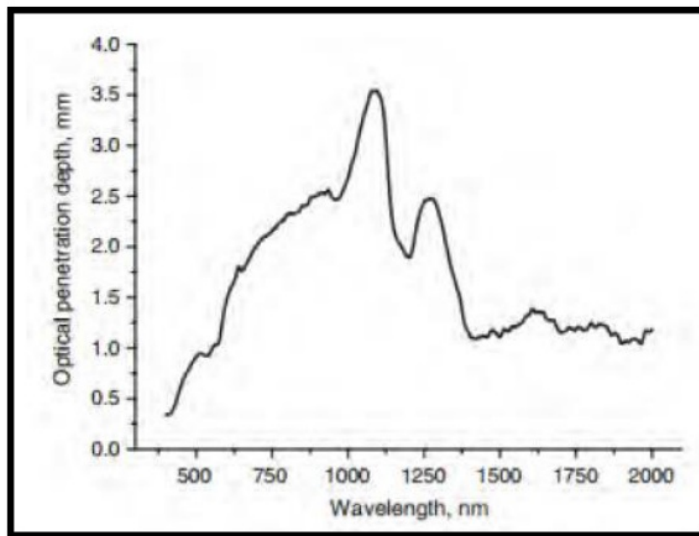
Cahaya pada panjang gelombang tertentu seperti gelombang infra merah dapat menembus kulit manusia. Cahaya ini dibagi menjadi tiga kriteria. Tiga kriteria dalam cahaya yang menerangi dengan panjang gelombang 200-400 nm hanya dapat menembus lapisan epidermis kulit, cahaya dengan panjang gelombang 400-600 nm dapat menembus lapisan dermis kulit, sedangkan cahaya dengan panjang gelombang 600-700 nm dapat menembus kulit subkutan jaringan (Gambar 2.2). Sifat kulit dipecah dengan cahaya mencerminkan, tersebar dan menyerapnya.

**Gambar 2.2 Panjang gelombang cahaya untuk menembus kulit**



Ketika panjang gelombang cahaya tampak adalah 400-700 nm dipecah ke kulit kemudian beberapa cahaya akan diserap, dipantulkan dan menyebar ke bagian lain dari kulit. Jika kisaran panjang gelombang cahaya dari nilai nm 400-600 maka cahaya yang hanya didistribusikan di dermis saja, sedangkan jika panjang gelombang cahaya 600-700

nm, cahaya akan menyebar dan mencapai lapisan subkutan kulit di mana ada darah pembuluh. Warna diserap oleh kulit akan diteruskan ke lapisan subkutan di mana vena berada. Vena akan terlihat hitam pada permukaan kulit saat terkena cahaya pada panjang gelombang ini. Hal ini karena hemoglobin dalam darah menyerap cahaya sehingga pembuluh darah akan terlihat gelap.

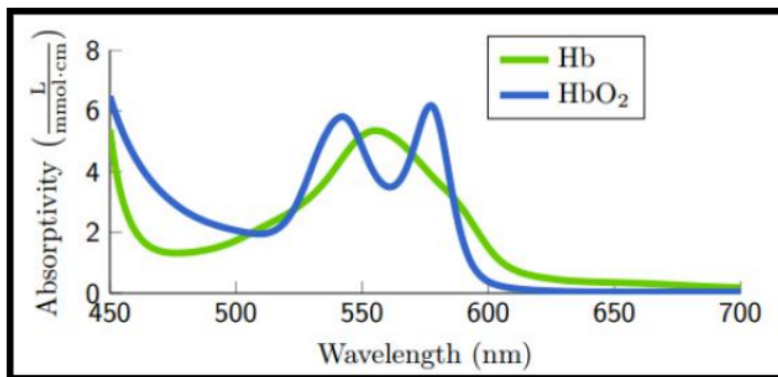


**Gambar 2.3 Tingkat daya tembus panjang gelombang pada kulit**

Menurut Ganesh (2007) tingkat kedalaman epidermis kulit pada orang dewasa berada pada range 03 mm dimana pembuluh vena berada pada lapisan terbawah epidermis kulit. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan

Pada warna sekunder hasil gabungan antara warna merah biru maupun merah hijau cahaya LED juga dapat menembus kulit sampai pada permukaan vena. Hal ini dimungkinkan karena pada setiap gabungan warna konfigurasi yang dilakukan pada merah selalu berada pada tingkat maksimal warna (255) hanya saja dengan bertambahnya warna lain pada konfigurasi penampakan dari pembuluh vena akan sedikit berkurang atau terganggu dengan komponen kulit lainnya yang terdeteksi. Dilihat tingkat cahaya spektrum penyerapan hemoglobin dilakukan oleh Zijlstra (2000) menunjukkan bahwa penyerapan puncak Hb dan HbO<sub>2</sub> adalah pada panjang gelombang 530 dan 590 nanometer.

**Gambar 2.4 Penyerapan spektrum cahaya dalam Hb dan HbO<sub>2</sub>**



## C. Alat

### 1. Alat Pemindai Pembuluh Darah Vena

*Vein viewer* adalah alat yang dapat membantu mendeteksi pembuluh darah vena yang digunakan dalam tindakan penusukan vena atau *venipuncture*. Dengan perkembangan teknologi, orang telah mengembangkan alat untuk membantu menilai ketepatan posisi vena yang disebut *vein viewer*.

2

## 2. *Prototype*

*Prototype* merupakan percobaan desain sistem dan tidak lengkap (*incomplete design*) yang dibangun dengan cepat dan murah (Marimin, Tanjung and Prabowo, 2006). Agar proses pembuatan prototipe berhasil, yaitu dengan mendefinisikan aturan sejak dini, bahwa pengembang dan pengguna harus memahami bahwa prototipe dibangun untuk menentukan persyaratan awal atau desain awal, maka prototipe tersebut akan dihapus atau ditambahkan ke bagian tertentu untuk membuatnya kompatibel dengan pengembangan Perencanaan dan analisis yang dilakukan oleh personel konsisten hingga eksperimen dilakukan bersamaan dengan proses pengembangan.

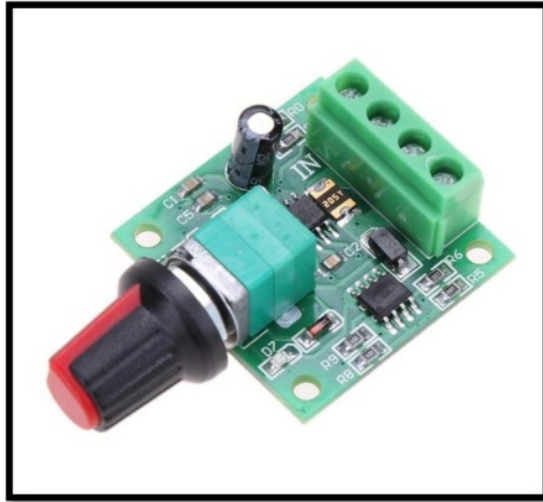
## 3. **Komponen Alat**

Pengembangan *prototipe* alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal membutuhkan komponen alat utama, yaitu :

### a. **Dimmer Dc PWM**

Metode PWM (Pulse Width Modulation) atau modulator lebar pulsa adalah metode untuk memanipulasi lebar sinyal digital dengan siklus berbeda dan pada frekuensi yang sama. PWM dinyatakan dalam persentase (%). Semakin besar persentase PWM maka semakin besar lebar pulsa, begitu pula sebaliknya Metode PWM juga dapat digunakan untuk mengatur intensitas cahaya lampu DC.

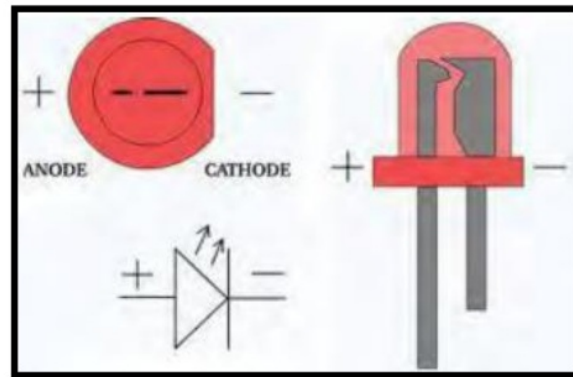
Rangkaian ini dapat disajikan pada Gambar 2.6.



**Gambar 2.5 dimer dc 1.8 v**

#### **b. LED Infra Merah**

Pencitraan Near Infrared (NIR) digunakan untuk membedakan pembuluh darah vena dari kulit sekitarnya. Prinsip dasarnya adalah NIR dapat menembus kulit hingga kedalaman 3 mm dalam jaringan biologis kulit. Hal ini membuat pembuluh darah tampak lebih gelap dari sekitarnya pada gambar IR. Cahaya dalam spektrum 700-900 nm dapat menembus ke dalam jaringan kulit sehingga memungkinkan untuk melihat pembuluh darah vena. Biasanya, panjang gelombang sinar inframerah yang keluar dari sumber cahaya yang dipilih berada dalam wilayah inframerah dekat dengan panjang gelombang sekitar 850nm. Menggunakan panjang gelombang tersebut juga menghindari dari gangguan radiasi IR (3 $\mu$ m - 14 $\mu$ m) yang dipancarkan oleh tubuh manusia dan lingkungan.



**Gambar 2.6 LED (*Light Emitting Diode*) Inframerah**

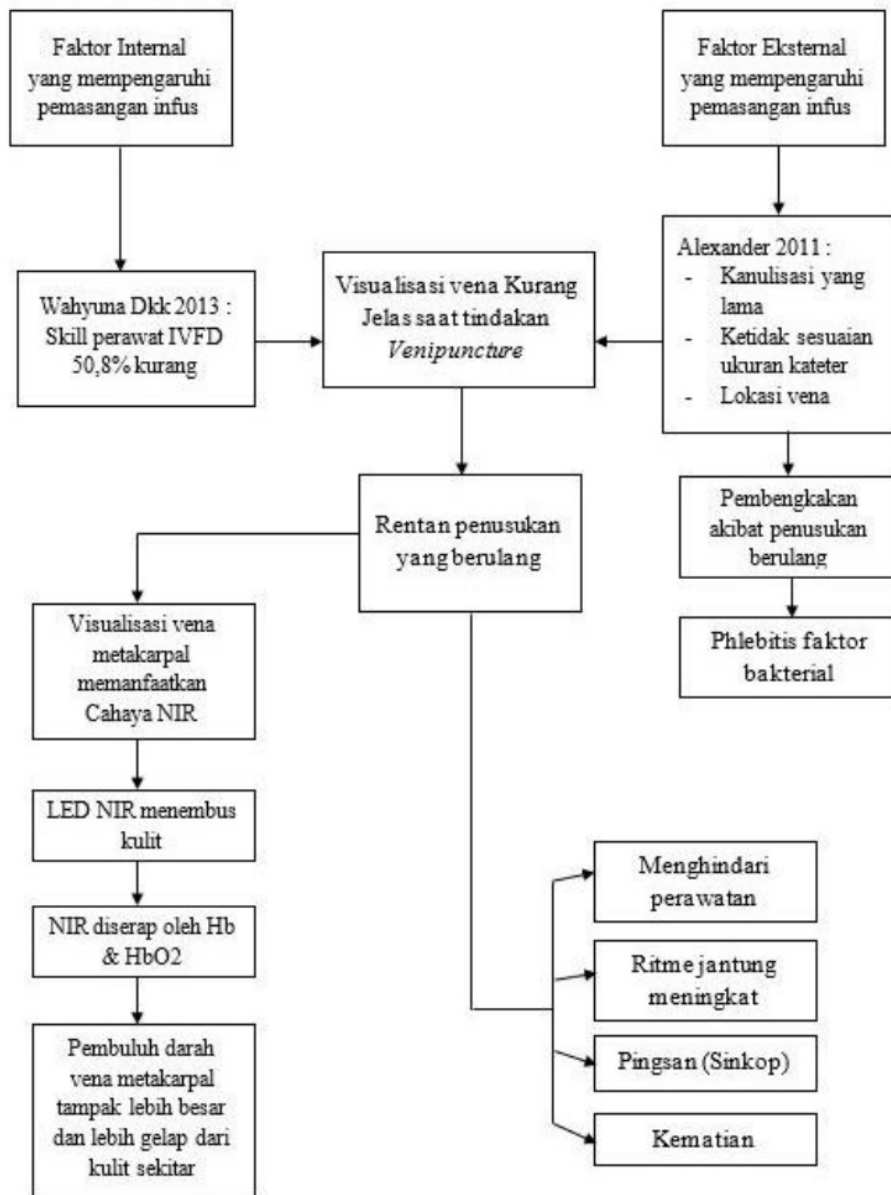
#### **D. Penelitian Terkait**

Penelitian sebelumnya yang terkait pengembangan *prototype* alat pemindai pembuluh darah vena antara lain :

1. Natascha J., Rudolf M., Rowland R., Karen M., Max A., Cor J. (2011). “Visualizing Veins With Near-Infrared Light to Facilitate Blood Withdrawal in Children”, hasil penelitian ini adalah tingkat akurasi yang baik hingga 93% namun alat visualisasi berupa monitor LCD yang begitu besar sehingga secara keseluruhan masih perlu dibuatkan secara *portable* (mudah dibawa).
2. Chiao F., Resta F., Lesser J., Jhon Ng., Ganz A., Pino D., Bennett H., Perkins C., Witek. (2013). “Vein visualization : patient characteristic factors and efficacy. of a new infrared vein finder technology”. Hasil penelitian ini adalah tingkat akurasi yang baik hingga 95% namun alat visualisasi berupa Headset LCD Screen yang digunakan seperti Kacamata Helm yang kurang praktis sehingga secara keseluruhan masih perlu dikembangkan secara *portable* (mudah dibawa).



### E. Kerangka Teori



Skema 2.1 Kerangka teori pengembangan *prototype* alat *portable* SIVV

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Prinsip Kerja dan Realisasi Alat

Menghasilkan sebuah *prototype* alat berbasis inframerah untuk memindai pembuluh darah vena metakarpal. Alat ini merupakan solusi bagi pasien yang sulit untuk dilihat pembuluh darah vena metakarpalnya pada saat akan dilakukan penginfusan. *Prototype* alat pemindai pembuluh darah metakarpal ini didukung dengan kemampuan menampilkan hasil secara *real time* bersamaan dengan dinyalakannya lampu LED Inframerah. Berikut gambar realisasi *prototype* alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal :

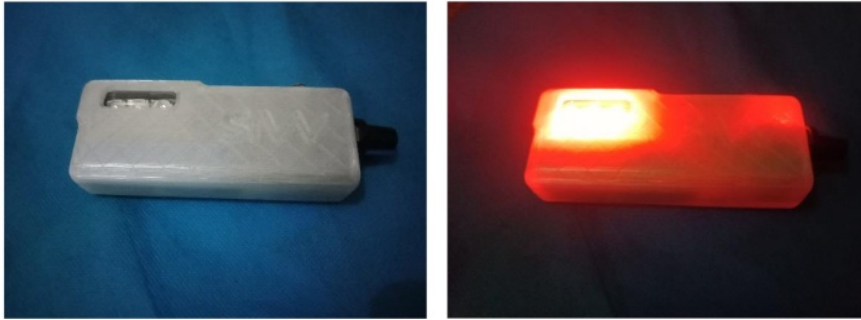


**Gambar 4.1 Realisasi *Prototype* Alat Portable SIVV**

#### 2. Pengoprasian Alat

Adapun cara penggunaan alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal, yaitu :

- a. Pastikan alat menyala dan dalam kondisi baik.



**Gambar persiapan alat dinyalakan**

- b. Pastikan alat sudah diisi battrainya dan siap digunakan.



**Gambar komponen dalam alat**

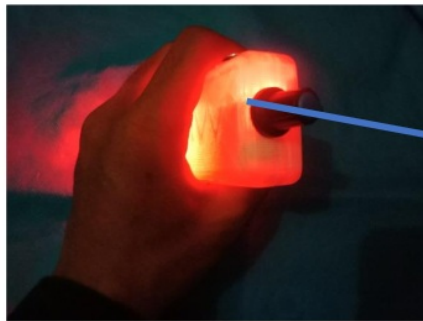
- c. Boleh dilakukan pembendungan pembuluh darah vena.

- d. Nyalakan alat saat digenggam.



**Gambar alat saat dinyalakan**

- e. Setting pencahayaan lampu LED Inframerahnya dengan memutar panel searah jarum jam dan sesuai dengan yang diinginkan.



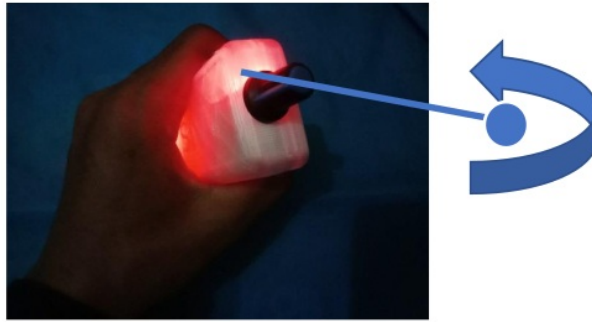
**Gambar panel pemutar pada alat**

- f. Pembuluh darah vena metakarpal terlihat lebih besar.



**Gambar hasil visualisasi alat**

- g. Setelah digunakan, kecilkan pencahayaan lampu LED inframerah dengan memutar panel berlawanan arah jarum jam sampai lampu padam.



**Gambar panel pemutar pada alat**

- h. Alat akan berhenti beroperasi dan siap digunakan untuk pengguna lainnya.



**Gambar alat tampak dari samping**

- i. Alat akan beroperasi kembali apabila panel dinyalakan kembali.



**Gambar alat tampak dari depan**

### 3. Tingkat kepuasan dan kepraktisan alat

#### a. Tingkat Kepuasan Alat

*Prototype* alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal ini dapat diketahui tingkat kepuasan kerja alat dengan melakukan pengujian langsung ke responden mahasiswa yang mengunjungi perpustakaan Unsri Indralaya. Pengukuran dilakukan dengan memberikan lembar angket kuesioner pertanyaan yang telah dilakukan validasi kuesioner sebelumnya. Hasil pengukuran didapat dari 11 pertanyaan yang diisi oleh 20 Responden dari mahasiswa yang mengunjungi perpustakaan pusat Unsri Indralaya.

#### b. Tingkat Kepraktiksan Alat

*Prototype* alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal ini dapat diketahui tingkat kepraktisan alat dengan melakukan pengujian langsung ke responden perawat di Puskesmas Indralaya. Pengukuran dilakukan dengan memberikan lembar angket kuesioner pertanyaan yang telah dilakukan validasi kuesioner sebelumnya. Hasil pengukuran didapat dari 11 pertanyaan yang diisi oleh 14 Responden Perawat di Puskesmas Indralaya.

**Tabel 4.1 Rekapitulasi Penilaian**

No	Aspek yang Dilihat	Persentase	Kriteria
1.	Kepuasan Pengguna	89,36%	Sangat Puas
2.	Kepraktisan Pengguna	80,26%	Praktis

## B. Pembahasan

### 1. Prinsip Kerja Alat

Alat yang dibuat pada penelitian ini memiliki prinsip kerja memanfaatkan cahaya infra merah yang dipancarkan oleh lampu LED infra merah, yang kemudian menembus jaringan kulit sehingga membuat pembuluh darah vena dibagian metakarpal terlihat lebih besar.

Cahaya infra merah ini bisa menembus jaringan dengan ketebalan 1mm – 100mm termasuk didalamnya dapat menembus tulang. Ketika panjang gelombang cahaya tampak dengan panjang gelombang tertentu maka cahaya dipecah ke kulit kemudian beberapa cahaya akan diserap, dipantulkan dan menyebar ke bagian lain dari kulit mulai dari lapisan epidermis, dermis sampai ke jaringan subkutan dimana pembuluh darah vena berada.

Alat ini memanfaatkan cahaya infra merah yang tidak nampak oleh mata namun alat ini menggunakan lampu LED infra merah sebagai medium perantara gelombang infra merah dengan memancarkan cahaya berwarna merah untuk memaksimalkan visualisasi pembuluh darah vena.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian Moreria C, 2011 yang menyatakan bahwa pada gelombang cahaya warna merah dengan panjang gelombang 647-696 nm cahaya mampu mencapai pembuluh darah vena dengan hasil paling baik berada pada panjang gelombang 696 nm. Cahaya infra merah ini dibagi menjadi tiga kriteria. Tiga kriteria dalam cahaya yang menerangi dengan panjang gelombang 200-400 nm hanya dapat menembus lapisan epidermis kulit, cahaya dengan panjang gelombang 400-600 nm dapat menembus lapisan dermis kulit, sedangkan cahaya dengan panjang gelombang 600-700 nm dapat menembus kulit subkutan jaringan.

Alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal ini telah di ujicobakan pada 14 orang responden perawat dan dinilai praktis untuk bisa digunakan dalam tindakan vaskulerisasi

dan juga alat ini nyaman saat digunakan oleh 20 responden mahasiswa. Alat ini dapat menampilkan visualisasi vena metakarpal menjadi lebih besar, nyaman untuk digunakan serta memiliki bentuk yang mudah untuk digenggam.

## **2. Pengoprasian Alat**

Alat dapat dikatakan berfungsi dengan baik jika LED infra merah dapat memancarkan cahaya infra merah dan dapat diatur keterangan cahayanya oleh panel yang berada dibagian pangkal alat. Alat ini memancarkan cahaya berwarna merah dengan panjang gelombang tertentu sehingga dapat menembus jaringan kulit. Ketika panjang gelombang cahaya tampak adalah 400-600 nm dipecah ke kulit kemudian beberapa cahaya akan diserap, dipantulkan dan menyebar ke bagian lain dari kulit. Jika kisaran panjang gelombang cahaya dari nilai nm 400-600 maka cahaya yang hanya didistribusikan di dermis saja, sedangkan jika panjang gelombang cahaya 600-700 nm, cahaya akan menyebar dan mencapai lapisan subkutan kulit di mana ada pembuluh darah. Warna diserap oleh kulit akan diteruskan ke lapisan subkutan di mana vena berada.

Dilihat dari tingkat cahaya spektrum penyerapan hemoglobin dilakukan oleh Zijlstra (2000) menunjukkan bahwa penyerapan puncak Hb dan HBO 2 adalah pada panjang gelombang 530 dan 590 nanometer. Vena akan terlihat hitam pada permukaan kulit saat terkena cahaya pada panjang gelombang ini. Hal ini karena hemoglobin dalam darah menyerap cahaya sehingga pembuluh darah akan terlihat gelap dibandingkan kulit sekitarnya.



### 3. Tingkat kepuasan dan kepraktisan alat

#### a. Tingkat Kepuasan Alat

*Prototype* alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal ini dapat diketahui tingkat kepuasan kerja alat dengan melakukan pengujian langsung ke responden mahasiswa yang mengunjungi perpustakaan Unsri Indralaya. Pengukuran dilakukan dengan memberikan lembar angket kuesioner sebanyak 11 pertanyaan yang telah dilakukan validasi kuesioner sebelumnya. Adapun hasil pengukuran menunjukkan 11 pertanyaan yang diisi oleh 20 Responden dari mahasiswa yang mengunjungi perpustakaan pusat Unsri Indralaya didapatkan hasil, sebagai berikut : (*Hasil Tingkat Kepuasan dalam Lampiran*)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \% \qquad P = \frac{1264}{1400} \times 100 \% \qquad P = 89,36\%$$

Dari rumus diatas didapatkanlah persentase kepuasan mencapai 89,36% dan masuk kedalam kategori sangat puas

Tindakan *veinpuncture* ini sangat rentan terjadi kesalahan akibat kemampuan perawat yang masih kurang baik.

Hal itu didukung oleh penelitian Schults, 2019 yang menyatakan bahwa upaya pertama insersi pembuluh darah vena oleh perawat sering gagal akibat visualisasi yang kurang jelas. Hal tersebut diakibatkan oleh ketidakseragaman kompetensi skill perawat sehingga dapat berpengaruh besar terhadap kenyamanan pasien saat dilakukan tindakan *venipuncture* ini.

Pada penelitian ini didapatlah tingkat kepuasan alat mencapai 89,36% yang menunjukkan bahwa responden merasa nyaman saat menggunakan alat dan alat ini dapat meminimalisirkan kesalahan tindakan *venipuncture* secara berulang.

## **b. Tingkat Kepraktisan Alat**

*Prototype* alat pemindai pembuluh darah vena metakarpal ini dapat diketahui tingkat kepraktisan alat dengan melakukan pengujian langsung ke responden perawat di Puskesmas Indralaya. Pengukuran dilakukan dengan memberikan lembar angket kuesioner sebanyak 11 pertanyaan yang telah dilakukan validasi kuesioner sebelumnya. Adapun hasil pengukuran menunjukkan 11 pertanyaan yang diisi oleh 14 Responden Perawat di Puskesmas Indralaya didapatkan hasil, sebagai berikut : (*Hasil Tingkat Kepraktisan dalam Lampiran*)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \% \qquad P = \frac{618}{770} \times 100 \% \qquad P = 80,26\%$$

Dari rumus diatas didapatkanlah persentase kepraktisan mencapai 80,26% dan masuk kedalam kategori praktis. Penelitian mengenai kepraktisan alat ini dilakukan untuk menilai seberapa praktis alat untuk bisa digunakan secara terus menerus oleh perawat.

*Vein viewer* yang digunakan oleh rumah sakit besar di Indonesia memiliki ukuran yang tidak kecil sehingga mempersulit penggunaannya dan kepraktisannya juga berkurang. Tingkat kepraktisan alat pemindai vena metakarpal yang dikembangkan oleh peneliti mencapai 80,26% sehingga dapat membantu mempermudah perawat dalam proses *venipuncture*.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan jika alat ini memiliki kelebihan dibandingkan alat *vein viewer* pada umumnya. Alat *Portable SIVV* ini berukuran kecil dan dapat digenggam satu tangan saja oleh penggunanya tanpa perlu alat tambahan lainnya. Alat ini lebih praktis saat digunakan oleh perawat karena ukurannya yang mudah untuk dibawa kemana saja. Selain itu, fungsi utamanya alat ini digunakan untuk memperbesar pembuluh darah vena sehingga dapat membantu visualisasi vena dibagian metakarpal untuk dilakukan tindakan penusukan vena/*venipuncture* saat proses penginfusan

### **C. Keterbatasan Penelitian**

1. Cahaya infra merah yang dihasilkan masih belum optimal karena masih sensitif terhadap cahaya yang terang khususnya untuk penggunaan diluar ruangan.
2. *Cassing* alat masih cukup besar dan tebal, sehingga dapat mengganggu kenyamanan dalam memakainya khususnya untuk pengguna anak-anak.
3. Daya untuk pengisian energi pada alat sudah menggunakan baterai yang dapat di isi secara langsung namun belum ditemukan komponen *connector cable* yang sesuai untuk pengisian daya, sehingga untuk pengisian baterai harus dilakukan pembukaan terhadap *cassing*.
4. Penghubung *Cassing* atas dan bawah menggunakan flip penyangga yang terbuat dari filamen kokoh PETG namun masih tipis dengan ketebalan 1 mm sehingga masih rentan terhadap guncangan/hempasan.
5. Responden sebagai pengguna/user alat hanya dilakukan dengan probandus mahasiswa bukan kepada pasien secara langsung sehingga belum diketahui secara pasti apakah alat bekerja dengan efektif.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Realisasi alat menghasilkan *prototype* alat pemindai pembuluh darah vena yang dapat memperbesar visualisasi vena di bagian metakarpal.

1. Pengoperasian alat yang dibuat terdapat 9 langkah dan telah berjalan dengan cukup baik, serta menghasilkan sebuah *prototype* yang dapat membantu memindai pembuluh darah vena metakarpal.
2. Kepuasan pengguna saat menggunakan alat ini menghasilkan persentase sebesar 89,36% dengan kategori sangat puas dan kepraktisan alat ini menghasilkan persentase sebesar 80,26% dengan kategori praktis.

#### **B. Saran**

Berdasarkan keseluruhan pembahasan dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa saran antara lain :

##### **2** **1. Bagi Intitusi Pelayanan Kesehatan**

Diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu tenaga kesehatan di Indonesia dalam memperbesar visualisasi pembuluh darah vena dibagian metakarpal. Sasaran pembuatan alat ini adalah rumah sakit besar maupun kecil dan puskesmas yang belum memiliki perkembangan teknologi dibidang kesehatan agar kualitas pelayanan kesehatan lebih maksimal.

!

## **2. Untuk Penelitian Di Masa Depan**

Disarankan untuk melakukan penyempurnaan komponen alat baik dari sistem baterai disempurnakan supaya bisa di cas, perlunya penambahan ukuran *head sing* yang lebih panjang lagi untuk pendingin dari *LED* infra merah. Alat lebih baik jika disertai dengan penambahan *LED* infra merah dan *IC* yang lebih baik supaya arus listrik lebih stabil lagi dan perlunya penggantian ukuran *Dimer DC PWM* yang lebih kecil lagi.

# Pengembangan Prototype Portable Simple Visual Vein Sebagai Alat Pemindai Pembuluh Darah Vena Metakarpal Berbasis Infra Merah

## ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://ejurnal.poltekkesjakarta3.ac.id">ejurnal.poltekkesjakarta3.ac.id</a> Internet Source	1%
2	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
3	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://perpusnwu.web.id">perpusnwu.web.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://demingguskp171038.blogspot.com">demingguskp171038.blogspot.com</a> Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

## SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Heru  
Nim : 04021381621060  
Prodi : Ilmu Keperawatan  
Fakultas : Kedokteran

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Skripsi/Tesis/Disertasi/Lap. Penelitian yang berjudul Pengaruh Penerapan Aplikasi Perawatan Kemoterapi Terhadap Pengetahuan Pasien Kanker Tentang Kemoterapi adalah 6%. Dicek oleh operator \*:

1. Dosen Pembimbing
2. UPT Perpustakaan
3. Operatur Fakultas.. 1541005940...

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Menyetujui  
Dosen pembimbing,



Nama: Sigit Purwanto, S.Kep.,Ns.,M.Kes

NIP: 197504112002121002

Indralaya, 24 maret 2021

Yang menyatakan,



Nama : Heru

NIM : 04021381621060

\*Lingkari salah satu jawaban tempat dan melakukan pengecekan Similarity