

## RANCANG BANGUN KURSI PHLEBOTOMY BERBASIS IOT

**Nur An-Nuha Muniroh<sup>1</sup>, Arif Mulyanto<sup>1\*</sup>, Kusnanto Mukti Wibowo<sup>2</sup>, Royan Royan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Rekayasa Elektromedis, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

\*E-mail: arifmulyanto02@gmail.com

### ABSTRAK

Dewasa ini telah ditetapkan standar operasional prosedur untuk praktik venipuncture. Phlebotomyst yang melakukan tindakan tersebut harus memberi suatu alat pada area bawah siku pasien sebelum melakukan tindakan venipuncture. Fungsi alat ini salah satunya untuk memberikan kenyamanan pada pasien serta memudahkan akses flebotomis mencari pembuluh darah vena. Fakta di lapangan menunjukkan belum ada suatu alat fungsional yang khusus digunakan untuk phlebotomyst melakukan pengambilan darah vena secara efektif dan efisien. Alat yang biasa digunakan oleh phlebotomyst dapat berupa benda-benda apa saja yang difungsikan untuk meluruskan tangan pasien dan terkadang menggunakan benda-benda seadanya yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan, kecemasan, menyebabkan terjadinya hematoma dan media untuk menularkan penyakit serta kualitas dari sampel yang kurang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu alat yang dapat digunakan untuk memberikan kenyamanan pada pasien, serta mengurangi risiko terjadinya hematoma (pecahnya pembuluh darah) saat dilakukan tindakan venepuncture. Pada penelitian ini, kursi phlebotomy berbasis IoT telah berhasil dibuat menggunakan Node MCU tsp 8266 serta linier actuator hidrolik. Bagian lengan pada kursi tersebut diberikan bantalan yang lembut serta dapat diatur ketinggiannya sesuai dengan kenyamanan tangan pasien. Pengaturan ketinggian dapat dilakukan secara otomatis menggunakan smartphone. Dengan adanya alat ini diharapkan pengambilan sampel darah pasien lebih efisien, efektif, serta memenuhi syarat dan standar, sehingga pasien merasa puas terhadap pelayanan laboratorium yang diberikan.

**Kata kunci:** Venipuncture, phlebotomy, vena, IoT, Node MCU.

### ABSTRACT

*Nowadays, standard operating procedures for venipuncture have been established. The phlebotomyst performing the procedure must apply a device to the area below the patient's elbow before performing venipuncture. One of the functions of this tool is to provide comfort to the patient and facilitate phlebotomy access to find veins. Facts in the field show that there is no functional tool specifically used for phlebotomysts to take venous blood effectively and efficiently. The tools commonly used by phlebotomyst can be any objects that are used to straighten the patient's hands and sometimes use improvised objects that can cause discomfort, anxiety, cause hematomas and media to transmit disease and poor sample quality. The purpose of this study is to create a device that can be used to provide comfort to the patient, and reduce the risk of hematoma (rupture of blood vessels) during venepuncture. In this study, an IoT-based phlebotomy chair has been successfully fabricated using the Node MCU tsp 8266 and a hydraulic linear actuator. The armrests on the chair are soft and can be adjusted according to the comfort of the patient's hand. Height adjustment can be done automatically using a smartphone. With this tool, it is hoped that patient blood sampling is more efficient, effective, and meets the requirements and standards, so that patients are satisfied with the laboratory services provided.*

**Keywords:** Venipuncture, phlebotomy, vein, IoT, Node MCU.

## 1. PENDAHULUAN

Phlebotomy adalah pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan laboratorium dengan tujuan untuk menegakkan diagnosis, memantau pengobatan dan untuk terapi penyakit tertentu. Proses phlebotomy dapat dilakukan dengan melakukan penusukan pada pembuluh darah sehingga terjadi perlukaan. Hal tersebut dapat menimbulkan perdarahan, infeksi, dan efek yang tidak diharapkan seperti hematoma dan efek bahaya yang lain. Oleh karena itu pelaksanaan flebotomi hendaknya dilakukan dengan hati-hati dan aseptik untuk mencegah terjadi komplikasi [1].

Venipuncture atau flebotomi menjadi salah satu prosedur invasif yang paling umum dilakukan dalam dunia medis di Indonesia. Pengambilan darah vena dilakukan oleh seorang ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik atau Phlebotomist). Sampel darah vena biasanya diambil pada pasien sesuai dengan pemeriksaan yang dilakukan. Pengambilan darah vena digunakan untuk berbagai pemeriksaan laboratorium seperti hematologi, kimia klinik, immunoserologi bakteriologi, parasitologi, dan pemeriksaan laboratorium lainnya. Pengambilan darah merupakan hal terpenting yang menjadi bagian terdepan dalam pelayanan laboratorium yang dikatakan sebagai tulang punggung dari sektor pelayanan kesehatan pada unit kesehatan masyarakat. Hasil akhir yang dapat dicapai yaitu mengetahui kondisi kesehatan pasien secara keseluruhan termasuk untuk mendeteksi kemungkinan adanya penyakit pada pasien [2].

Tahap pra-analitik, terutama saat pengambilan darah (spesimen collection), sangat penting karena berhubungan dengan patient safety dan patient centered care. Kesalahan pada tahap pra-analitik akan berdampak pada kesalahan analisis hasil pemeriksaan sehingga dapat menimbulkan kesalahan interpretasi hasil dan tata laksana pasien yang tidak tepat [3]. Beberapa penelitian melaporkan tingkat kesalahan laboratorium yang terjadi cukup bervariasi, namun rata-rata tingkat kesalahan laboratorium yaitu tahap pra-analitik sebesar 46-77,1%, tahap analitik sebesar 7-13%, dan tahap pasca analitik sebesar 18,5-47% (1,3-6). Kesalahan tahap pra-analitik memiliki kontribusi paling besar pada kesalahan laboratorium (46-77,1%). Yang termasuk kesalahan pra-analitik antara lain hemolisis (53,2%), volume spesimen yang kurang (7,5%), tulisan tangan yang tidak bisa dibaca (7,2%), salah spesimen, terdapat bekuan pada spesimen, kesalahan vacum container atau jenis antikoagulan, rasio volume spesimen dan antikoagulan yang tidak sesuai, spesimen darah diambil dari jalur infus (1,3-6) [4].

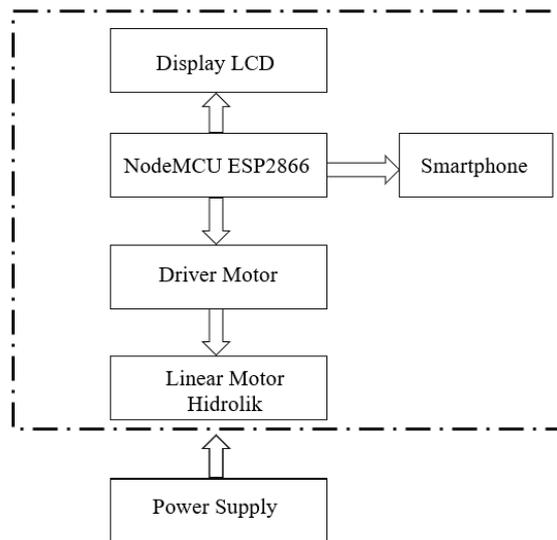
Karena banyaknya kesalahan yang terjadi akibat pengambilan sampel, penulis membuat produk ini supaya sampel yang didapatkan memiliki kualitas yang baik. Tenaga kesehatan cukup banyak mulai dari bawah sampai ke atas salah satunya adalah seorang ATLM atau pranata laboratorium. Seorang ATLM dalam melakukan pengambilan sampel sudah memperhatikan standar operasional prosedur, namun masih ada beberapa hal kecil yang belum diperhatikan sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam tahap pra analitik sampai tahap post analitik, karena pengaruh sampel yang dihasilkan [5].

Melalui pemaparan tersebut dapat diketahui bahwa kesalahan dalam tahap pra analitik, terutama pengambilan sampel memberikan dampak yang cukup besar terhadap hasil pemeriksaan laboratorium dan tingkat kenyamanan dari pasien. Tentu hal ini tidak sesuai dengan poin ke 3 dari SDGs (Sustainable Development Goals) yaitu 'Kehidupan Sehat dan Sejahtera' pada masyarakat [6] [7]. Pada poin ini tidak dapat terlaksana secara maksimal apabila ketika pada proses diagnosa penyakit yang dilakukan di laboratorium terdapat kesalahan sehingga menyebabkan salah treatment atau pemberian obat terhadap pasien. Berdasarkan hal tersebut penulis menemukan solusi terhadap permasalahan pengambilan sampel darah yaitu Kursi Phlebotomy berbasis IoT yang diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut dengan menjadi alat yang praktis bagi flebotomis dan memberikan kenyamanan pada pasien serta turut berkontribusi dalam

perkembangan teknologi di dunia kesehatan, dimana hal ini sesuai dengan SDGs pada poin ke 9 yaitu ‘Industri, Inovasi dan Infrastruktur’.

## 2. BAHAN DAN METODE

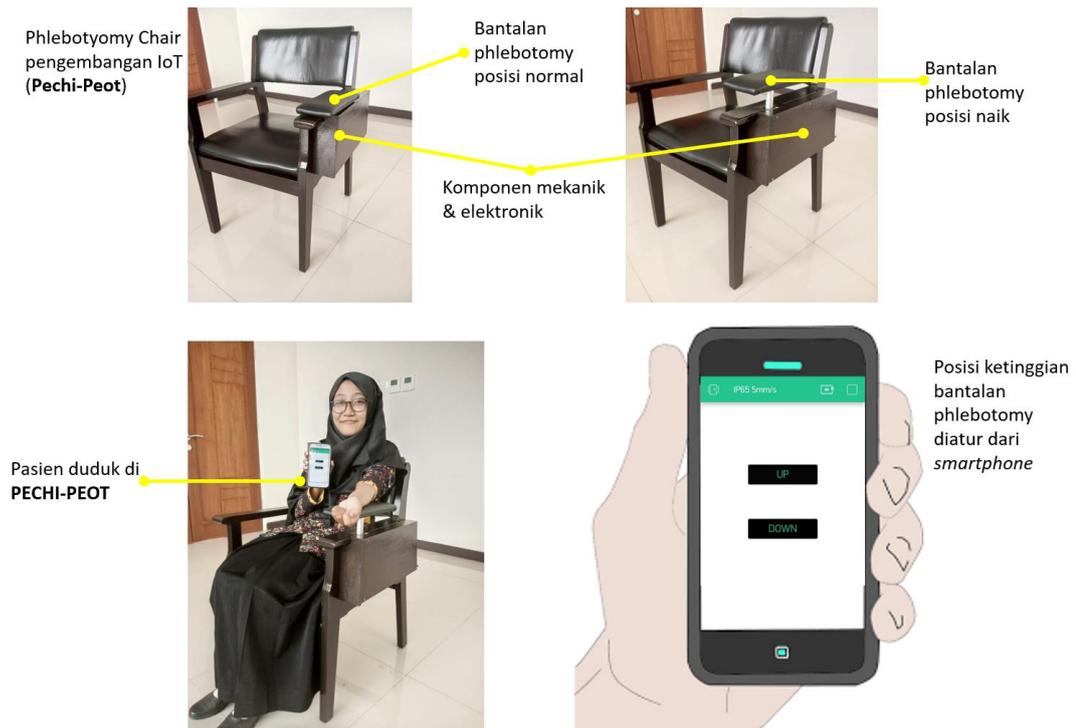
Dalam penelitian ini, alat-alat dan bahan yang digunakan meliputi: linier actuator hidrolik yang berfungsi sebagai mekanik pada lengan kursi yang dapat digerakkan naik turun, Node MCU ESP 8266 sebagai mikrokontroller yang telah dilengkapi dengan module wifi. Kemudian, sebagai daya penggerak mekanik maupun elektrik, menggunakan aki, dan Taffware Charger Baterai Aki sebagai chargernya. Sedangkan kursi yang digunakan merupakan kursi kayu biasa yang mudah ditemui dipasaran. Kabel-kabel penghubung juga diperlukan untuk menghubungkan rangkain pada alat. Diagram alur system secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah.



**Gambar 1.** Line diagram sistem

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah berhasil dibuat kursi phlebotomy cerdas berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP2688 sebagai mikrokontroller dan linear actuator hidrolik sebagai motor. Kursi tersebut didesain ergonomis, diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan pasien saat dilakukan pengambilan darah. Hal ini didukung oleh bantalan lengan tangan yang terbuat dari kulit sintetis yang lembut, berkualitas tinggi, serta yang paling utama dapat diatur ketinggiannya sesuai kenyamanan pasien. Bantalan lengan tersebut dapat diatur ketinggiannya secara otomatis menggunakan *smartphone* yang telah terkoneksi dengan kursi tersebut. Sementara, untuk ketinggian maksimum yang dapat disetting menggunakan alat ini yaitu sebesar 10 cm dari posisi ketinggian awal. Pasien atau operator kursi ini dapat menaikkan atau menurunkan ketinggian bantalan lengan hanya dengan menekan tombol di aplikasi bernama Pechi-Peot dari *smartphone*. Hal ini juga berguna mengurangi kontak langsung dengan benda-benda sekitar, sehingga meminimalisir kontak dengan bakteri atau virus. Ilustrasi cara kerja kursi phlebotomy secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah.



**Gambar 2.** Cara kerja kursi phlebotomy

Pada parktiknya, kursi tersebut dapat berfungsi dengan baik, dimana bantalan lengan dapat dikendalikan melalui *smartphone* secara otomatis. Namun, salah satu kendala yang dijumpai yaitu letak bantalan lengan yang hanya berada di satu sisi. Realitanya, beberapa orang lebih nyaman saat tangan bagian kanan saja atau kiri saja yang diambil sampel darahnya. Hal ini menjadi masukan bagi peneliti untuk melakukan perbaikan pada kursi tersebut agar dapat dibuat bantalan lengan pada kedua sisi. Selain itu juga dijumpai satu permasalahan, jika kondisi komponen listrik dan mekanik dikursi atau jaringan di *smartphone* mengalami kendala, maka bantalan lengan tersebut tidak dapat digerakkan. Oleh karena itu perlu adanya sebuah tombol manual atau tombol fisik di kursi yang dapat menggerakkan bantalan lengan kursi naik atau turun.

#### 4. KESIMPULAN

Kursi phlebotomy berbais IoT telah berhasil dibuat menggunakan NodeMCU ESP2688 sebagai mikrokontroler. Kursi tersebut memiliki bantalan lengan yang dapat digerakkan naik turun sesuai dengan tingkat kenyamanan pasien menggunakan *smartphone*. Bantalan lengan pada kursi tersebut terbuat dari bahan kulit yang nyaman serta mudah disterilkan, dan bia dinaikkan hingga maksimal 10cm dari posisi awal. Pembuatan kursi phlebotomy ini diharapkan mampu memberikan kenyamanan pasien ssat diambil darahnya, sehingga menurunkan resiko kesalahan saat pengambilan sampel darah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kahar, H., Widyastuti, R. and Tunjung, E. 2019. *Modul Praktikum Flebotomi*. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- [2] Ahzani, Y., Ode, L. and Rahman, A. 2020. 'Penggunaan Vein Viewer Oleh Perawat Dalam Melakukan Tindakan Venipuncture Pada Pasien Anak', *Jurnal Keperawatan*, 5(1): 22–28.
- [3] Lippi, G. *et al.* 2014. 'Phlebotomy Issues and Quality Improvement in Results of Laboratory Testing'. *Clin Lab*, 56(5): 2–15.
- [4] WL, E. I., Rasyid, H. Al and Thoyib, A. 2015. 'Pengaruh Pengetahuan , Sikap , dan Perilaku Perawat tentang Flebotomi terhadap Kualitas Spesimen Laboratorium The Influence of Nurses ' Knowledge , Attitude , and Behavior over Phlebotomy on Laboratory'. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(3): 258–262.
- [5] Nugraha, G. 2017. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. 1st edn.* Jakarta: Trans Info Media
- [6] Anggraheni, Dewi, Poerwaningsih, S.L., Martua, E.T. 2021. Analisis Risiko Hematom Pada Pengambilan Darah Studi Kasus Di Klinik "P". *Jurnal Manajemen Risiko*, 2(3): 1-34.
- [7] Ganesh, Kakumanu V.S.S., Jeyanth, S.P.S., and Bevi, A.R., 2022. IOT based portable heart rate and SpO<sub>2</sub> pulse oximeter. *HardwareX*, 11: 1-10.