

Monitoring Oksigen Berbasis Android pada CPAP untuk Penanggulangan Kegawatan Nafas pada Bayi Baru Lahir

Hadiyat Miko
Anang Anang
Samjaji Samjaji
Emma Kamelia

Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia
Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia
Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia
Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia

Gangguan pernapasan merupakan kejadian yang sering terjadi yang dialami oleh bayi baru lahir. Hal ini merupakan tantangan dalam diagnostik dan manajemen perawatan bayi baru lahir. Jenis Penelitian pada penelitian ini yaitu Eksperiment, Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Riset and Development. Penelitian ini merancang, membuat dan menguji coba alat modifikasi CPAP untuk penanganan kegawatan napas pada bayi baru lahir. Tujuan: Penelitian ini dilakukan untuk membuat, merancang dan mengembangkan alat Continuous Postive Air Pressure (CPAP) pada kasus kegawatan napas bayi baru lahir. Penggunaan CPAP efektif dalam menurunkan kesulitan bernapas, mengurangi ketergantungan terhadap oksigen, membantu memperbaiki dan mempertahankan kapasitas residual paru, serta mengurangi kebutuhan untuk dirawat di ruang intensif sehingga mengurangi biaya perawatan. Alat ini juga mempunyai efek samping yang dapat membuat bayi cedera yaitu: cedera pada hidung, misalnya erosi pada septal nasi, dan nasal snubbing. Metode Penelitian: Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Riset and Development. Hasil Penelitian: Hasil modifikasi pada penelitian ini diharapkan dapat memudahkan memonitor oksigen, karena dapat terlihat pada layer android dan juga dapat meminimalisir efek samping dari penggunaan alat CPAP yang sudah ada.

PENDAHULUAN

Salah satu indikator Indeks Pembangunan Manusia adalah bidang kesehatan (Hanum et al., 2020; Novitasari & Hapitri, 2019). Salah satu yang menjadi perhatian adalah tingkat kematian pada bayi yang baru lahir (Dewi et al., 2019; Rifani et al., 2020). Salah satunya adalah mengenai pernapasan pada bayi lahir. Bernapas dan tidur merupakan bagian proses fisiologis dasar dalam kehidupan manusia sehari-hari. Apabila proses bernapas berhenti dalam beberapa menit, kehidupan manusia juga dapat berhenti (Bahagia & Ayu, 2020; Wedho et al., 2014). Pernapasan merupakan proses menghirup oksigen dari udara serta mengeluarkan karbon dioksida. Sistem pernapasan pada manusia yang normal, faring yang merupakan persimpangan antara rongga hidung dan tenggorokan terbuka sehingga udara dapat mengalir dengan baik, sedangkan pada penderita apnea, otot terlalu lemas menyebabkan saluran udara menyempit sehingga menghambat aliran udara (Antariksa, 2010). Data World Health Organization (2019), jumlah anak yang meninggal pada awal bulan pertama kehidupan 2,5 juta anak pada tahun 2018 dan 75% terjadi di minggu pertama kehidupan. Sekitar 1 juta bayi baru lahir meninggal dalam 24 jam pertama. Penyebabnya adalah kelahiran premature, komplikasi terkait intrapartum (asfiksia lahir atau kurang bernapas saat lahir), infeksi dan cacat bawaan (Asmarini & Rahman, 2020; Dwijastawati et al., 2023; Mutia M, 2018).

Secara umum penyebab utama gangguan pernapasan pada bayi baru lahir adalah Transcient Tachypnea of Newborn (TTN), sindrom gangguan pernapasan, sindrom aspirasi meconium,

pneumonia, sepsis, pneumotoraks, dan transisi tertunda (Hermansen & Mahajan, 2015; Reuter et al., 2014; Berlilana et al., 2021). Pengobatan optimal untuk bayi dengan sindrom gangguan pernapasan adalah dengan menggunakan dukungan pernapasan non-invasif dan sedapat mungkin membatasi penggunaan ventilasi mekanis dan intubasi yang dapat menimbulkan efek merugikan pada paru bayi lahir premature dan risiko selanjutnya dari dysplasia bronkopulmonalis (Huang et al., 2018; Fatoni, 2019).

Keistimewaan CPAP adalah dapat digunakan pada pasien yang tidak terintubasi. Penggunaan CPAP yang benar terbukti dapat menurunkan kesulitan bernapas, mengurangi ketergantungan terhadap oksigen, membantu memperbaiki dan mempertahankan kapasitas residual paru, serta mengurangi kebutuhan untuk dirawat di ruangan intensif sehingga mengurangi biaya perawatan, alat ini mempunyai efek samping yang dapat membuat bayi cedera yaitu: pada hidung, misalnya erosi pada septal nasi, dan nasal snubbing, penggunaan dalam jangka waktu lama dapat dapat menyebabkan Pneumothorak (Roehr et al., 2007; Maliki & Utama, 2018).

METODE

Jenis Penelitian pada penelitian ini yaitu Eksperiment. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Riset and Development, Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Research and Development (R&D) merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang dilakukan secara sengaja, sistematis, untuk menemukan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, maupun menguji keefektifan produk, model, maupun metode/ strategi/ cara yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang dilakukan secara sengaja dan sistematis untuk menyempurnakan produk yang telah ada maupun mengembangkan suatu produk baru melalui pengujian, sehingga produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan (Yuliawan et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Awal Pengaktifan melalui Bluetooth pada aplikasi CPAP monitoring

Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengoperasian alat oleh operator, perangkat Bluetooth disediakan untuk memudahkan penggunaan alat yang memang mempunyai basis android dalam pengoperasiannya. Apabila perangkat Bluetooth menolak pengoperasian yang dilakukan maka Kembali operator memulai lagi prosesnya dari awal (KABES, 2022).

CPAP-ESP 32

Apabila perangkat Bluetooth mengizinkan maka tahap selanjutnya akan terhubung ke alat rakitan yakni CPAP- ESP 32, untuk kemudian akan terkoneksi dengan layer monitor android yang terpasang dan menjadi kesatuan pada alat rakitan ini. Apabila berhasil maka proses pengoperasian alat ini akan menuju tahap akhir. Setelah dilakukan pengujian dengan alat pembanding selanjutnya direncanakan dilakukan kalibrasi alat di BPFK.

Tahap Akhir

Pada tahap akhir proses pengoperasiannya kemudian akan menampilkan data oksigen dan gelembung. Tombol on/off dalam posisi on, maka adaptor akan menyuplai tegangan keseluruhan rangkaian. Sensor ultrasonic gasboard 7500E akan mendeteksi kadar oksigen kemudian masuk pada IC Arduino nano yang sudah diberi program dan diolah sedemikian rupa sehingga

mendapatkan hasil (output) yang akan ditampilkan pada LCD TFT berupa hasil dari pengukuran konsentrasi oksigen alat tersebut. Ketika alat bubble CPAP di hidupkan maka akan disetting keluaran blender yang mencampur antara oksigen murni dengan udara medis.

Keluaran dari blender akan masuk pada sensor ultrasonic gasboard 7500E. Setelah itu sensor akan membaca dan diolah oleh arduino nano. Pada tampilan akhir pada LCD akan ditampilkan hasil pembacaan berupa konsentrasi oksigen dalam satuan %.

Alat buble CPAP disetting pada blender kemudian alat di hidupkan. Oksigen analyzer juga akan hidup. Sensor oksigen akan membaca konsentrasi oksigen yang lewat dari blander lalu di ditampilkan pada LCD (Manullang & Resfita, 2021).

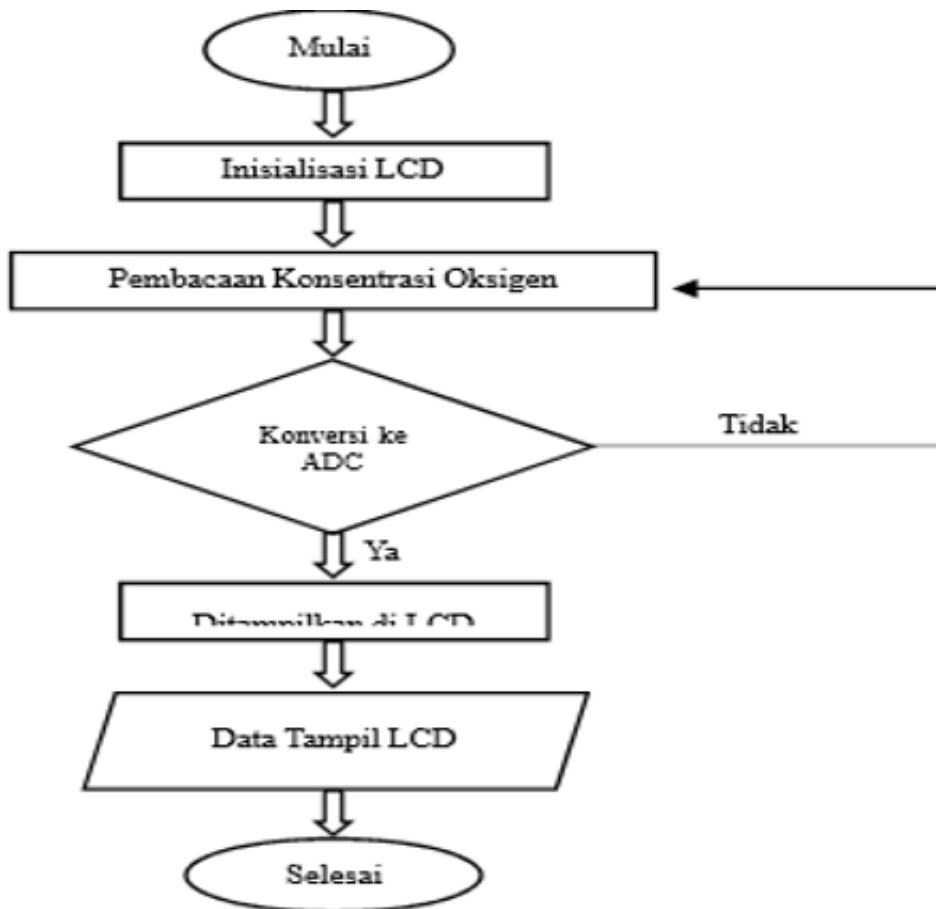


Figure 1. Diagram alir program

Rangkaian analog

Alat CPAP rakitan ini berfungsi untuk mengubah tegangan analog dari sensor diubah menjadi tegangan digital. Tenganan digital tersebut kemudian di dikonversi menjadi konsentrasi oksigen. Karena tegangan keluaran dari sensor tidak linear terhadap prosentasi oksigen maka dibuat rumus persamaan linear agar tegangan keluaran sensor dengan tampilan persen oksigen menjadi sesuai. Kemudian hasil dari rumus tersebut ditampilkan pada LCD.



Figure 2. Hasil tampilan layar monitor android

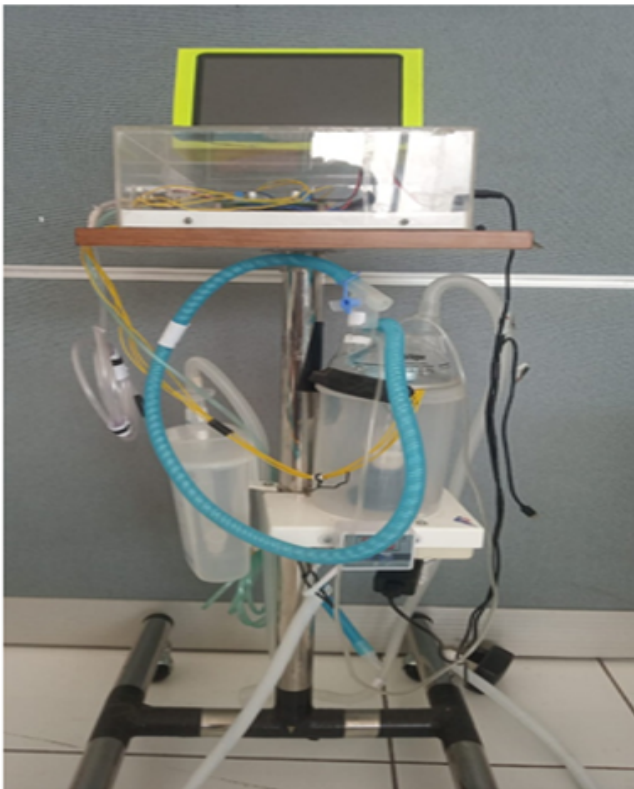


Figure 3. Hasil Tampilan lengkap pembuatan alat CPAP

Penelitian ini dilakukan sebagai sebuah respect dari situasi di lapangan yang masih terkendala dengan keterbatasan alat yang digunakan dalam menangani pasien. Pengaktifan melalui Bluetooth pada aplikasi CPAP monitoring, Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengoperasian alat oleh operator, perangkat Bluetooth disediakan untuk memudahkan penggunaan alat yang memang mempunyai basis android dalam pengoperasiannya. Apabila perangkat Bluetooth menolak pengoperasian yang dilakukan maka Kembali operator memulai lagi prosesnya dari awal (Bakhtiar, 2022). Tahap selanjutnya adalah terhubung ke alat CPAP -ESP 32, Apabila perangkat Bluetooth

mengijinkan maka tahap selajutnya akan terhubung ke alat rakitan yakni CPAP- ESP 32, untuk kemudian akan terkoneksi dengan layer monitor android yang terpasang dan menjadi kesatuan pada alat rakitan ini. Apabila berhasil maka proses pengoperasian alat ini akan menuju tahap akhir (Salam et al., 2021). Tahap Akhir Adalah proses pengoperasiannya kemudian akan menampilkan data oksigen dan gelembung. Tombol on/off dalam posisi on, maka adaptor akan menyuplai tegangan keseluruh rangkaian. Sensor ultrasonic gasboard 7500E akan mendeteksi kadar oksigen kemudian masuk pada IC Arduino nano yang sudah diberi program dan diolah sedemikian rupa sehingga mendapatkan hasil (output) yang akan ditampilkan pada LCD TFT berupa hasil dari pengukuran konsentrasi oksigen alat tersebut. Ketika alat bubble CPAP di hidupkan maka akan disetting keluar blender yang mencampur antara oksigen murni dengan udara medis. Keluaran dari blender akan masuk pada sensor ultrasonic gasboard 7500E. Setelah itu sensor akan membaca dan diolah oleh arduino nano. Pada tampilan akhir pada LCD akan ditampilkan hasil pembacaan berupa konsentrasi oksigen dalam satuan %. Alat bubble CPAP disetting pada blender kemudian alat di hidupkan (Virk & Kotecha, 2016; Wang et al., 2021). Oksigen analyzer juga akan hidup. Sensor oksigen akan membaca konsentrasi oksigen yang lewat dari blender lalu di tampilkan pada LCD (Akbar, 2023).

CPAP (Continuous Positive Airways Pressure) bekerja dengan memberikan tekanan positif di jalan napas pada tingkat yang konstan agar jalur pernapasan tetap terbuka selama tidur dan mempertahankan volume paru (Dai et al., 2013). Penggunaan CPAP yang benar terbukti dapat mencegah obstruksi saluran napas bagian atas, dan mencegah kollaps paru, mengurangi apneu, bradikardia, dan episode sianotik (Batool-Anwar et al., 2016; Janson et al., 2000). Pada penggunaan CPAP, pernapasan spontan dengan tekanan positif dipertahankan selama siklus respirasi, hal ini yang disebut dengan continuous positive airway pressure,(CPAP) pada mode ventilasi ini , pasien tidak perlu menghasilkan tekanan negatif untuk menerima gas yang diinhalasi. Keadaan ini dimungkinkan oleh katup inhalasi khusus yang membuka bila tekanan udara di atas tekanan atmosfer (Amrulloh et al., 2019). Gangguan pernapasan merupakan kejadian yang sering terjadi yang dialami oleh bayi baru lahir. Keadaan ini merupakan tantangan dalam diagnostik dan manajemen perawatan bayi baru lahir (Roberts et al., 2011).

KESIMPULAN

Alat CPAP rakitan ini berfungsi untuk mengubah tegangan analog dari sensor diubah menjadi tegangan digital. Tenganan digital tersebut kemudian di dikonversi menjadi konsentrasi oksigen. Karena tegangan keluaran dari sensor tidak linear terhadap prosentasi oksigen maka dibuat rumus persamaan linear agar tegangan keluaran sensor dengan tampilan persen oksigen menjadi sesuai. Kemudian hasil dari rumus tersebut ditampilkan pada LCD.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N. R. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pendeteksi Dini Kejang Demam Pada Balita Berdasarkan Suhu Tubuh Dan Detak Jantung Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. Politeknik Negeri Jember.
- Amrulloh, Y. A., Hisif, B. A., & Wati, D. A. R. (2019). Development of On-Demand Controller for Continuous Positive Airways Pressure. Proceedings of the 2019 International Conference on Mechatronics, Robotics and Systems Engineering, MoRSE 2019, 20-23. <https://doi.org/10.1109/MoRSE48060.2019.8998698>
- Antariksa, B. (2010). Patogenesis , Diagnostik dan Skrining OSA (Obstructive Sleep Apnea). Jurnal Respirologi Indonesia, 30(1), 1-10.
- Asmarini, T. A., & Rahman, L. A. (2020). Continous Positive Airway Pressure / Cpap Pada Kasuskegawatan Nafas Pada Bayi Baru Lahir : Sebuah Tinjauan Literatur. Jurnal Keperawatan,

10(1), 66-76.

Bahagia, W., & Ayu, P. R. (2020). Sindrom Obstructive Sleep Apnea. *Medula*, 9(4), 705-711.

Bakhtiar, W. P. (2022). Sistem monitoring pasien isolasi mandiri covid-19 berbasis internet of things dengan daya 0.025 w. *SKRIPSI-2022*.

Batool-Anwar, S., Goodwin, J. L., Kushida, C. A., Walsh, J. A., Simon, R. D., Nichols, D. A., & Quan, S. F. (2016). Impact of continuous positive airway pressure (CPAP) on quality of life in patients with obstructive sleep apnea (OSA). *Journal of Sleep Research*, 25(6), 731-738.
<https://doi.org/10.1111/jsr.12430>

Berlilana, B., Kusuma, B. A., & Ramadhan, F. (2021). Smart Face-shield Berteknologi Internet of Things sebagai Alat Pelindung Diri di Era Pandemi Covid-19. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(4), 1559. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i4.3307>

Dai, M., Zhang, Z. S., Liu, Z. G., & Yin, D. F. (2013). Control module design for a continuous positive airway pressure ventilator. *Applied Mechanics and Materials*, 321-324(1), 1657-1661.
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.321-324.1657>

Dewi, I. C., Faridah, S., & Suharti, S. (2019). Asuhan Kebidanan Continuity of Care Pada Ny a Masa Hamil Sampai Dengan Keluarga Berencana Di Praktik Mandiri Bidan Setyami Str.M.Keb Ngasinan Ponorogo. *Health Sciences Journal*, 3(1), 32. <https://doi.org/10.24269/hsj.v3i1.226>

Dwijasistawati, N. L. De, Ariyani, N. W., & Sulaksana, R. T. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Kejadian Persalinan Preterm di UPT. Puskesmas Tembuku I. *Jurnal Ilmiah Kebidanan (The Journal Of Midwifery)*, 11(1), 71-81. <https://doi.org/10.33992/jik.v11i1.2539>

Fatoni, T. F. (2019). Pembangunan Aplikasi Keselamatan Berkendara Menggunakan Smartband Dan Accelerometer Pada Android. *Universitas Komputer Indonesia*.

Hanum, N. H., Gasani, D., & others. (2020). Analisis Pengeluaran Pemerintah Bidang Kesehatan Bidang Pendidikan dan Infrastruktur terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 4(2), 181-190.

Hermansen, C. L., & Mahajan, A. (2015). Newborn Respiratory Distress. *American Family Physician*, 92(11), 994-1002. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26044-6_157

Huang, L., Roberts, C. T., Manley, B. J., Owen, L. S., Davis, P. G., & Dalziel, K. M. (2018). Cost-Effectiveness Analysis of Nasal Continuous Positive Airway Pressure Versus Nasal High Flow Therapy as Primary Support for Infants Born Preterm. *Journal of Pediatrics*, 196, 58-64.e2.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.12.072>

Janson, C., Nöges, E., Svedberg-Brandt, S., & Lindberg, E. (2000). What characterizes patients who are unable to tolerate continuous positive airway pressure (CPAP) treatment? *Respiratory Medicine*, 94(2), 145-149. <https://doi.org/10.1053/rmed.1999.0703>

KABES, W. N. U. R. (2022). SLEEP APNEA MONITOR DI LENGKAPI DENGAN SPO2 BERBASIS ANDROID. *Universitas Widya Husada Semarang*. <http://eprints.uwhs.ac.id/id/eprint/1753>

Maliki, A., & Utama, J. (2018). Monitoring System Heartrat and Respiration Based on Microcontroller. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 6(2), 58-67. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v6i2.3800>

Manullang, M. C. T., & Resfita, N. (2021). Implementasi Penghitung Laju Respirasi pada Sistem



- Polisomnografi menggunakan Mikrofon dan Arduino Nano. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 7(1), 59-64. <https://doi.org/10.54914/jtt.v7i1.295>
- Mutia M. (2018). Faktor Resiko Kematian Perinatal Di Rsud Dr Pirngadi Medan. *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA*, 3(1), 208-216.
- Novitasari, Y., & Hapitri, D. (2019). Realisasi Belanja Pemerintah Sektor Kesehatan dan Pendidikan, serta Pengaruhnya terhadap IPM Kabupaten/Kota di Jawa Barat. *Cakrawala Repositori IMWI*, 2(1), 1-15.
- Reuter, S., Moser, C., & Baack, M. (2014). Respiratory distress in the newborn. *Pediatrics in Review*, 35(10), 417-428. <https://doi.org/10.1542/pir.35-10-417>
- Rifani, R., Istiqamah, E., & Husnah, N. (2020). Manajemen Asuhan Kebidanan Bayi Ny. H dengan Berat Badan Lahir Rendah. *Window of Midwifery Journal*, 86-94. <https://doi.org/10.33096/wom.vi.180>
- Roberts, C. L., Badgery-Parker, T., Algert, C. S., Bowen, J. R., & Nassar, N. (2011). Trends in use of neonatal CPAP: A population-based study. *BMC Pediatrics*, 11, 1-7. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-11-89>
- Roehr, C. C., Schmalisch, G., Khakban, A., Proquitté, H., & Wauer, R. R. (2007). Use of continuous positive airway pressure (CPAP) in neonatal units - A survey of current preferences and practice in Germany. *European Journal of Medical Research*, 12(4), 139-144.
- Salam, A., Rokhim, I., Supriyanto, H., Suryatini, F., & Wiyono, A. (2021). Rancang Bangun Ventilator Controller Berbasis Tekanan dengan Teknologi Internet of Things. <https://sipora.polije.ac.id/id/eprint/23723>
- Virk, J. S., & Kotecha, B. (2016). When continuous positive airway pressure (CPAP) fails. *Journal of Thoracic Disease*, 8(10), E1112-E1121. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.09.67>
- Wang, J. J., Imamura, T., Lee, J., Wright, M., & Goldman, R. D. (2021). Continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea in children. *Canadian Family Physician*, 67(1), 21-23. <https://doi.org/10.46747/cfp.670121>
- Wedho, M. M. ., Bethan, M. ., Nurwela, T. ., Sambriang, M., Kale, E. D. R., Mau, A., Ina, A., & Kleden, S. . (2014). *Konsep Kebutuhan Dasar Manusia II*. Deepublish.
- Yulianawan, N. A., Indrato, T. B., & Soetjatie, L. (2020). Analisis Loss Data Pengiriman Pada Rancang Bangun Monitoring Suhu dan BPM Untuk Bayi Tampil Android (Aplikasi Blynk). *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya 2020*, 2(1). <http://semnas.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/2020/article/view/325>