



Program Diploma III
Fakultas Ekonomi
Universitas Andalas



PROCEEDING

Abstract

Seminar Nasional

FORUM PENDIDIKAN TINGGI VOKASI INDONESIA 2019

Penguatan Kompetensi Berbasis Digital di Era Indonesia 4.0

Universitas Andalas
Padang, Sumatera Barat
21-23 Maret 2019



Forum Pendidikan Tinggi Vokasi Indonesia

PENDETEKSI TINGKAT DEHIDRASI MELALUI URINE MANUSIA DENGAN LED DAN LDR

Erika Ioniza¹⁾
Dewanti Catur Dhamayanti²⁾
Meilia Safitri³⁾

Dehidrasi merupakan kondisi dimana tubuh kekurangan cairan karena jumlah cairan yang masuk lebih sedikit daripada cairan yang keluar. Istilah dehidrasi sebenarnya sudah tidak asing lagi, namun kondisi ini sering diabaikan karena banyak orang yang masih belum mengetahui penyebab terjadinya dehidrasi. Prototype pendeteksi tingkat dehidrasi melalui urine manusia bertujuan untuk mempermudah pengecekan dehidrasi pada tubuh manusia untuk menghindari kondisi tubuh yang lebih parah, yang dapat digunakan di kalangan masyarakat maupun di Puskesmas Pembantu, dengan menggunakan LED dan LDR sebagai sistem deteksinya. Setelah dilakukan pengujian terhadap 15 sampel urine dengan 20 kali pembacaan pada setiap sampel, hasil yang tertampil pada prototype memiliki tingkat dehidrasi yang sama dengan grafik warna urine. Sehingga dapat disimpulkan prototype dapat mendeteksi tingkat dehidrasi melalui urine manusia, dengan nilai rata-rata 62,10

Kata kunci : dehidrasi, urine, deteksi, Manusia

PENDETEKSI TINGKAT DEHIDRASI MELALUI URINE MANUSIA DENGAN LED DAN LDR

Erika Ioniza¹⁾, Dewanti Catur Dhamayanti²⁾, Meilia Safitri³⁾

^{1),2),3)} Program Vokasi, Program studi D3 Teknik Elektromedik, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan Bantul, Yogyakarta 55183

email : erika@umy.ac.id¹⁾, dewanticatur@gmail.com²⁾, meilia.safitri@vokasi.umy.ac.id

Abstrak

Dehidrasi merupakan kondisi dimana tubuh kekurangan cairan karena jumlah cairan yang masuk lebih sedikit daripada cairan yang keluar. Istilah dehidrasi sebenarnya sudah tidak asing lagi, namun kondisi ini sering diabaikan karena banyak orang yang masih belum mengetahui penyebab terjadinya dehidrasi. Prototype pendeteksi tingkat dehidrasi melalui urine manusia bertujuan untuk mempermudah pengecekan dehidrasi pada tubuh manusia untuk menghindari kondisi tubuh yang lebih parah, yang dapat digunakan di kalangan masyarakat maupun di Puskesmas Pembantu, dengan menggunakan LED dan LDR sebagai sistem deteksinya. Setelah dilakukan pengujian terhadap 15 sampel urine dengan 20 kali pembacaan pada setiap sampel, hasil yang tertampil pada prototype memiliki tingkat dehidrasi yang sama dengan grafik warna urine. Sehingga dapat disimpulkan prototype dapat mendeteksi tingkat dehidrasi melalui urine manusia, dengan nilai rata-rata 62,10.

Kata kunci : *dehidrasi, urine, deteksi, Manusia*

1. Pendahuluan

Air merupakan komponen utama dan salah satu unsur gizi dalam tubuh manusia, sekitar 60% air terdapat dalam tubuh manusia. Air menjalankan fungsi dasar dari organ tubuh manusia [1]. Air merupakan salah satu unsur gizi makro esensial, air mempunyai beberapa peran didalam tubuh antara lain sebagai alat angkut dan pelarut, sebagai *katalisator*, pelumas, pengatur suhu tubuh dan peredam benturan, serta fasilitator pertumbuhan. Air dinyatakan esensial karena tubuh tidak dapat menghasilkan air dengan sendirinya untuk memenuhi kebutuhan di dalam tubuh, oleh sebab itu air hanya dapat diperoleh dari luar tubuh [2]. Kandungan air di dalam tubuh setiap manusia berbeda tergantung dari umur manusia tersebut. Apabila jumlah air dalam tubuh tidak terpenuhi maka bagian fungsi tubuh tidak berjalan dengan lancar yang mengakibatkan terjadinya dehidrasi [3].

Dehidrasi merupakan kondisi dimana tubuh kekurangan cairan karena jumlah cairan yang masuk lebih sedikit daripada cairan yang keluar [2]. Proses hilangnya cairan dalam tubuh bergantung dari banyaknya aktivitas [4]. Dampak dari dehidrasi ringan antara perempuan dengan laki-laki berbeda, perempuan cenderung lebih sensitif terhadap dampak dehidrasi ringan misalnya dalam kondisi suasana hati, sulitnya konsentrasi, serta sakit kepala [5]. Sedangkan hidrasi merupakan keseimbangan cairan dalam tubuh. Status hidrasi dikaitkan dengan kesehatan serta kinerja tubuh [6].

Istilah dehidrasi sebenarnya sudah tidak asing lagi, namun kondisi ini sering diabaikan. Pada dasarnya dehidrasi cukup berbahaya, pada tingkat yang berat dehidrasi bisa menyebabkan kematian. Berdasarkan studi 46,1% orang Indonesia mengalami dehidrasi ringan, terutama remaja dilansir langsung dari kompas.com. Data lain menyebutkan bahwa penyebab utama dehidrasi adalah diare, karena merupakan faktor penyebab tingkat kematian anak sebanyak 1,5 juta di dunia. Di negara maju, dehidrasi mempunyai kemungkinan lebih kecil menyebabkan *morbidity*/kesakitan yang signifikan. Di Amerika setiap tahunnya terdapat 200.000 pasien dirawat di rumah sakit dan 300 pasien meninggal merupakan anak-anak dibawah 5 tahun. Berdasarkan data tersebut dehidrasi merupakan hal yang tidak bisa dibiarkan begitu saja. Penyebab terjadinya dehidrasi sendiri karena sulitnya mengetahui gejala dehidrasi bagi orang awam [7].

Kondisi urine dalam tubuh dapat diketahui dari warna, kejernihan, dan bau. Urine memiliki tingkatan warna yang berbeda tergantung seberapa banyak air atau cairan yang diminum. Batasan masalah dalam penelitian ini berdasarkan warna urine. Konsumsi cairan yang banyak akan menghasilkan warna urine yang bening dan cerah, sebaliknya kekurangan cairan menyebabkan warna urine menjadi pekat [7],[8]. Warna

urine merupakan suatu pertanda tingkat konsentrasi zat sisa yang terlarut dalam urine [9], [10]. Saat sedang dehidrasi warna urine juga bisa berubah menjadi kuning gelap (pekat). Hal ini terjadi karena konsentrasi tinggi yang dihasilkan dari senyawa dalam urine dapat membuat warnanya menjadi lebih gelap [11].

Tujuan penelitian ini mempermudah pengecekan dehidrasi pada tubuh manusia yang dapat digunakan di kalangan masyarakat maupun di Puskesmas Pembantu (PUSTU), untuk menghindari kondisi tubuh yang lebih parah, penulis merancang “*Prototype* Pendeteksi Tingkat Dehidrasi Melalui Urine Manusia” yang berfungsi mendeteksi tingkat dehidrasi dalam tubuh, dengan menggunakan LED dan LDR sebagai sistem deteksinya. Dalam hal ini penelitian merancang *Prototype* Pendeteksi Tingkat Dehidrasi Melalui Urine Manusia dengan membedakan 3 tingkat dehidrasi yaitu urine normal, dehidrasi ringan, serta dehidrasi berat

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian terdahulu

Penelitian terkait pendeteksian dehidrasi telah dilakukan dengan judul Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin Menggunakan LED dan Fotodiode dimana pembacaan warna urin dilihat dari karakteristik tegangan keluaran dari fotodiode (Latif, 2016). Namun dari penelitian tersebut mempunyai kekurangan untuk dapat membaca warna urin dengan tepat, karena hanya membaca nilai tegangan keluaran dari fotodiode

Penelitian yang dilakukan oleh Rint Zata Amani dengan judul Sistem pendeteksi dehidrasi berdasarkan warna dan kadar amonia pada urine dengan sensor TC3200 dan MQ135 dengan metode *naive bayes* [] namun dari penelitian tersebut mempunyai kekurangan data tidak langsung di coba pada urine tapi menggunakan data latih

Ahmad Rokim membuat alat dengan judul Rancang Bangun alat deteksi dehidrasi Metode yang dipakai oleh penulis tersebut yaitu dengan memanfaatkan LED dan fotodiode, dengan tujuan yang lain adalah mengkarakterisasi fotodiode yang digunakan sebagai alat pendeteksi dehidrasi warna urine. Dengan metode cahaya LED yang digunakan untuk menembus cairan urine dan fotodiode yang bekerja untuk menangkap banyaknya cahaya yang menembus urine

Dari beberapa penelitian tersebut, sistem deteksi yang digunakan masih menggunakan LED dan fotodiode, serta pada penelitian sebelumnya masih menggunakan baterai sekali pakai, namun pada penelitian ini penulis menggunakan sensor yang berbeda yaitu *light dependent resistor* (LDR)

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Urine

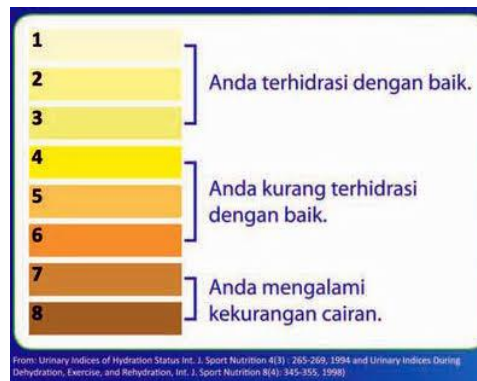
Urine atau air seni adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh, hal tersebut diperlukan untuk membuang sisa molekul-molekul dalam darah yang disaring oleh ginjal untuk menjaga *homeostasis* cairan tubuh. Urine sangat penting dalam mempertahankan *homeostasis* cairan tubuh, karena sebagian pembuangan cairan oleh tubuh adalah melalui sekresi urine [12].

2.2.2 Warna Urine

Warna urine merupakan suatu pertanda tingkat konsentrasi zat sisa yang terlarut dalam urine [13]. Ada banyak penyebab yang dapat membuat warna urine menjadi tidak seperti biasanya, ada penyebab tidak berbahaya dan berlangsung sementara seperti memakan makanan tertentu atau minum beberapa jenis obat. Sedangkan ada penyebab lainnya yang mungkin lebih serius dan warna urine yang tidak seperti biasanya itu dapat menunjukkan adanya kondisi medis atau penyakit tertentu. Berikut hal yang mungkin terjadi saat terjadi perubahan warna urine:

1. Kuning pucat ke emas.
Urine yang berwarna kuning pucat ke emas merupakan hal yang wajar, karena warna tersebut berasal dari pigmen tubuh kita sendiri dan menandakan semuanya normal dan sehat.
2. Tidak memiliki warna.
Urine yang tidak memiliki warna atau bening terjadi karena kita telah cukup banyak mengkonsumsi air
3. Kuning atau cokelat yang sangat gelap.
Urine yang memiliki warna kuning atau cokelat yang sangat gelap merupakan suatu tanda bahwa tubuh mengalami dehidrasi dan harus segera mendapatkan lebih banyak cairan [14].

Saat sedang dehidrasi warna urine juga bisa berubah menjadi kuning gelap (pekat). Hal ini terjadi karena konsentrasi tinggi yang dihasilkan dari senyawa dalam urine dapat membuat warnanya menjadi lebih gelap. Pada gambar 2.1 terdapat urine *color chart* untuk dapat melihat apakah terjadi dehidrasi atau tidak dalam tubuh [8].



Gambar 1. Urine Color Chart [14].

Apabila warna urine berada pada nomor 1-3 maka urine tersebut termasuk normal atau urine yang terhidrasi dengan baik, jika warna urine berada pada nomor 4-6 maka urine termasuk urine dengan tingkat dehidrasi ringan atau kurang terhidrasi dengan baik, dan jika warna urine berada pada nomor 7-8 maka urine tersebut merupakan urine dengan tingkat dehidrasi berat atau kekurangan cairan

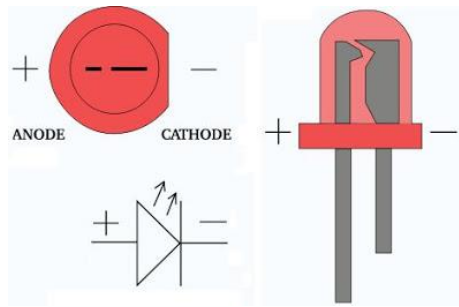
2.2.3 Dehidrasi

Kondisi saat tubuh tidak mendapatkan cukup air atau kehilangan air sekitar 5% dari berat badan dikenal dengan istilah dehidrasi. Menurut *Asian Food Information Centre*, dehidrasi terbagi menjadi tiga kelompok yaitu dehidrasi ringan, dehidrasi sedang, dan dehidrasi tingkat berat. Dehidrasi dapat mengganggu keseimbangan dan pengaturan suhu tubuh dan pada tingkat yang sudah sangat berat bisa berujung pada penurunan kesadaran dan koma. Dehidrasi dapat menjadi faktor risiko terjadinya obesitas pada anak dan remaja. Hal ini disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan elektrolit dalam tubuh yang memacu meningkatnya nafsu makan dan asupan makanan yang kaya lemak sehingga asupan cairan dalam tubuh menurun [2].

Kekurangan air di dalam tubuh sebanyak 1% akan mulai menimbulkan rasa haus dan gangguan konsentrasi, kekurangan air sebanyak 2-3% meningkatkan suhu tubuh, rasa haus dan gangguan stamina, kekurangan air sebanyak 4% dapat menurunkan kemampuan fisik 25%, dan pingsan bila kadar air di dalam tubuh berkurang sampai 7%. Sebagian besar individu tidak minum dalam jumlah yang cukup, sehingga kebutuhan akan asupan air tidak terpenuhi. Di Perancis, 70% dari populasi minum kurang dari 1,5 L/hari, survei di Inggris menunjukkan bahwa 40% dari anak usia 11-18 tahun asupan air kurang dari 1,5 L/hari. Data dari Jerman mengungkapkan bahwa asupan air dari 28% orang tua usia 65-74 tahun dan 41% usia lanjut >85 tahun. Di Indonesia, hasil penelitian *The Indonesian Hydration Study (THIRST)* pada tahun 2009 menunjukkan bahwa hampir setengah dari penduduk Indonesia mengalami gejala dehidrasi ringan. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 46,1% dari 1.200 orang penduduk Indonesia di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan, mengalami dehidrasi ringan. *Asian Food Information Centre (AFIC)* menyebutkan bahwa rasa haus merupakan pertanda seseorang sedang mengalami dehidrasi. Meskipun demikian, rasa haus merupakan suatu tanda bahwa tubuh baru saja mengalami dehidrasi [17]. Kemudian pada tahun 2010, menurut hasil penelitian *The Indonesian Regional Hydration Study* mengenai asupan air yang telah dilakukan di Indonesia mengungkapkan bahwa dehidrasi pada remaja sebesar 49,5% lebih tinggi daripada dehidrasi pada orang dewasa yaitu sebesar 42,5%. Hal ini menunjukkan bahwa masih kurangnya konsumsi air pada remaja di Indonesia. Dampak dari dehidrasi ringan antara perempuan dengan laki-laki berbeda, perempuan cenderung lebih sensitif terhadap dampak dehidrasi ringan misalnya dalam kondisi suasana hati, sulitnya konsentrasi, serta sakit kepala

2.2.4 Light Emitting Dioda (LED)

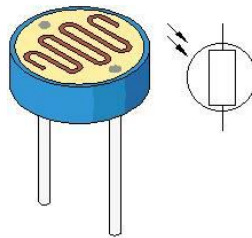
Light Emitting Dioda atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. Bentuk LED dapat dilihat pada Gambar 2.2 mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan lampu pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya



Gambar 2.LED

2.2.5 Sensor LDR

Light Dependent Resistor (LDR) merupakan salah satu jenis resistor yang resistansinya dapat mengalami perubahan apabila terjadi perubahan penerimaan cahaya. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Besarnya nilai hambatan pada tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR biasanya terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Seperti yang terlihat pada Gambar 3 merupakan bentuk fisik dari sensor LDR



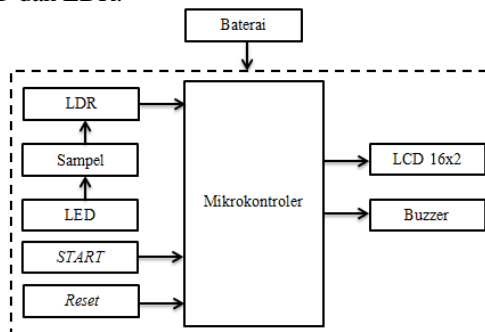
Gambar 3. Simbol dan bentuk fisik sensor LDR

3. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian alat, dan pengambilan data.

3.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* pada penelitian ini menggunakan beberapa rangkaian di antaranya adalah rangkaian sistem minimum ATmega8 dan rangkaian sensor. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software* pemrograman CVAVR sebagai pengolah data alat. Sensor yang digunakan pada alat adalah sensor LED dan LDR.

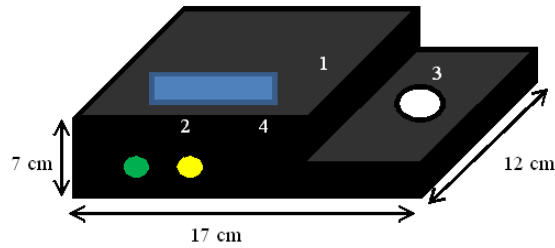


Gambar 4. Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 2.1 merupakan blok diagram *prototype* pendeteksi tingkat dehidrasi. Ketika alat dihidupkan maka baterai akan menyuplai tegangan ke seluruh rangkaian. Tekan tombol *start* untuk memulai kerja alat. LED akan memancarkan cahaya yang kemudian akan menembus sampel. Banyak sedikitnya cahaya yang diterima oleh LDR akan diproses di mikrokontroler ATmega8. LCD berfungsi sebagai penampil

hasil pembacaan. *Buzzer* berfungsi sebagai penanda saat alat mendeteksi tingkat dehidrasi ringan serta dehidrasi berat. Serta *reset* berfungsi untuk mengembalikan ke kondisi awal.

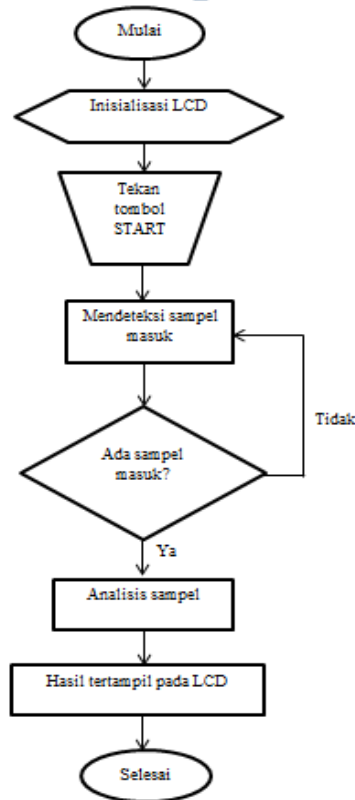
3.2 Diagram mekanis sistem



Gambar 5. Desain Modul Alat Pendeteksi Dehidrasi.

3.3 Perancangan Software

Perangkat lunak pada alat untuk memproses sinyal yang didapat dari driver menggunakan CVAVR mikrokontroler sebagai pengelolah data. Pada Gambar 2.2 merupakan diagram alir proses pembacaan tingkat dehidrasi pada tubuh. Ketika mulai maka akan terjadi inisialisasi LCD kemudian ketika terdapat sampel maka sampel akan dideteksi kemudian akan dianalisis, hasil analisis akan ditampilkan di LCD. Setelah selesai alat dimatikan dan disimpan ditempat semula.



Gambar 6. Blok Diagram Alir

4. Hasil dan Pembahasan

Pada Tabel 1 merupakan data pembacaan dengan menggunakan sampel yang telah dibuat sendiri yang warnanya telah sama dengan 8 warna pada grafik warna urine yang ditunjukkan pada Gambar 1 Dengan merujuk pada Gambar 1 yang merupakan grafik warna urine gambar 1-3 merupakan kondisi urine normal/zona aman pertahakan konsumsi cairan, gambar 4-6 merupakan kondisi urine dehidrasi ringan segera konsumsi cairan, serta gambar 7-8 merupakan kondisi urine dehidrasi berat secepatnya konsumsi cairan.

Tabel 1. Hasil Pembacaan Sampel warna

Warna yang dibuat Sesuai Grafik Warna Urine	Grafik Warna Urine pada (Gambar 2.1)	Prototype	Pembacaan ADC					Buzzer
			1	2	3	4	5	
1	1	Zona Aman	62	62	62	63	63	Off
2	2	Zona Aman	64	64	64	64	65	Off
3	3	Zona Aman	69	69	70	71	71	Off
4	4	Dehidrasi Ringan	75	75	76	76	77	On
5	5	Dehidrasi Ringan	79	79	79	79	79	On
6	6	Dehidrasi Ringan	85	86	86	86	87	On
7	7	Dehidrasi Berat	111	111	111	112	113	On
8	8	Dehidrasi Berat	121	121	122	120	121	On

Tabel 1 merupakan data pembacaan yang sampelnya dibuat sendiri sesuai 8 warna yang ada pada grafik warna urine. Pengujian pada sampel ini dilakukan 5 kali dengan jeda 10 detik disetiap pembacaanya. Dari 8 sampel warna yang telah dibuat sendiri tersebut, sampel yang dilihat menggunakan grafik warna urine sama dengan yang terbaca oleh prototype penelitian. Pada pembacaan tingkat normal/zona aman dan dehidrasi ringan *buzzer* tidak akan berbunyi, *buzzer* akan berbunyi ketika sampel yang dideteksi merupakan sampel dengan tingkat dehidrasi ringan serta dehidrasi berat.

Tabel 2 .Hasil Pembacaan urine dengan 20 percobaan

Sampel Urine	Grafik warna urine Pada (gambar 2.1)	prototype	ADC 20 kali percobaan (Rata-rata)	Buzzer
Pasien 1	1	Zona Aman Pertahankan Konsumsi Cairan	55,95	Off
Pasien 2	2	Zona Aman Pertahankan Konsumsi Cairan	61,05	Off
Pasien 3	3	Zona Aman Pertahankan Konsumsi Cairan	72,15	Off
Pasien 4	4	Dehidrasi Ringan Segera Konsumsi Cairan	76,80	Off

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor LDR mampu mendeteksi intensitas cahaya yang diberikan oleh LED sehingga dapat mendeteksi tingkat dehidrasi urine manusia

2. Pengujian terhadap 15 sampel dengan pembacaan sebanyak 20 kali pada setiap sampel, diperoleh rata-rata sebesar 62,10. Hasil pembacaan yang tertampil pada LCD memiliki tingkat dehidrasi yang sama dengan grafik warna urine

Daftar Pustaka

- [1] D. Benton, “Dehydration Influences Mood and Cognition :,” *Nutrients*, vol. 3, pp. 555–573, 2011.
- [2] A. Buanasita, Andriyanto, and I. Sulistyowati, “Perbedaan Tingkat Konsumsi Energi, Lemak, Cairan, dan Status Hidrasi Mahasiswa Obesitas dan Non Obesitas,” *Indones. J. Hum. Nutr.*, vol. 2, no. 2, pp. 11–22, 2015.
- [3] “Presesntase dan Peran Air Dalam Tubuh,” *h4hinitiative*. [Online]. Available: <http://www.h4hinitiative.com/indonesia/air-bagi-kesehatan/persentase-dan-peran-air-dalam-tubuh>. [Accessed: 28-Dec-2017].
- [4] B. M. Popkin and I. H. Rosenberg, “Water, Hysration and Health,” *NIH Public Access*, vol. 68, no. 8, pp. 439–458, 2011.
- [5] N. Pross, “Effects of Dehydration on Brain Functioning : A Life-Span Perspective,” *Ann. Nutr. & Metabolism*, vol. 70, no. suppl 1, pp. 30–36, 2017.
- [6] O. Malisova *et al.*, “Water Intake and Hydration Indices in Healthy European Adults : The European Hydration,” *Nutrients*, vol. 8, pp. 1–12, 2016.
- [7] R. Z. Amani, R. Maulana, and D. Syauqy, “Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode Naive Bayes,” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 436–444, 2017.
- [8] “46 persen Penduduk Indonesia Dehidrasi,” *kompas*, 2009. [Online]. Available: <http://lifestyle.kompas.com/read/2009/10/22/16081725/46.persen.penduduk.indonesia.dehidrasi>. [Accessed: 12-Oct-2017].
- [9] Gustam, “Faktor Risiko Dehidrasi Pada Remaja dan Dewasa,” *Dep. Gizi Masy. IPB*, pp. 12–16, 2012.
- [10] C. O. Asogwa, S. F. Collins, P. Mclaughlin, and D. T. H. Lai, “A Galvanic Coupling Method for Assessing Hydration Rates,” pp. 1–16, 2016.
- [11] dr. A. Muhlisin, “Macam-macam Warna Urine dan Maknanya,” *Mediskus*. [Online]. Available: <https://mediskus.com/penyakit/macam-macam-warna-urine-dan-maknanya>. [Accessed: 12-Oct-2017].
- [12] C. O. Asogwa, S. F. Collins, P. Mclaughlin, and D. T. H. Lai, “A Galvanic Coupling Method for Assessing Hydration Rates,” pp. 1–16, 2016.
- [13] N. Ika, “Warna Urine dan Hubungannya dengan Tingkat Kesehatan,” *tirto.id*, 2018. [Online]. Available: <https://tirto.id/warna-urine-dan-hubungannya-dengan-tingkat-kesehatan-c6a2>. [Accessed: 11-Dec-2018].
- [14] Y. Noor, S. Ulvie, H. S. Kusuma, and R. Agusty, “Identifikasi Tingkat Konsumsi Air dan Status Dehidrasi Atlet Pencak Silat Tapak Suci Putra Muhammadiyah Semarang,” vol. 7, 2017.

Biodata Penulis

Erika Loniza memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta], lulus tahun 2006. Tahun 2016 memperoleh gelar Master of Engineering (M.Eng) dari Program Studi S2 Teknik Elektro dan Teknologi Informasi [Universitas Gajah Mada]. Saat ini sebagai Dosen pada Program Vokasi/Prodi D3 Teknik Elektromedik [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta].