SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK III - Surabaya, 11 Maret 2023
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2023.4220

Prosiding ISSN 2775-5128

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi dan Analisis Data Logger Potensi Biolistrik Tumbuhan Untuk Mendeteksi Keberadaan Manusia

Choiri Muchlis, Abd. Rabi', Andrijani Sumarahinsih
Universitas Merdeka Malang
e-mail: choirimuchlis@gmail.com

ABSTRACT

Bioelectricity is the study of the electric potential in the body. The plant body has bioelectrical potential in the leaves. The analysis was carried out to determine the presence of humans in a room by utilizing bioelectric signals from plants. Sensing stimulation signals from these plants will be taken through a data logger. The purpose of this study was to determine the difference between the two bioelectrical signals when the plant detects human presence and when the plant does not detect human presence. The method used is the statistical method of different test using the Z test. The results showed that the two signals had significant differences. The results of the analysis of plant conditions detecting human presence obtained the largest Z value of 14.6949 indicating a significance value of 6.9484. The results of the analysis of the condition of the plants did not detect human presence, the largest Z value was 6.0108 indicating a significance value of 1.8462.

Keywords: *Bioelectrical signal; human presence; Z test.*

ABSTRAK

Bioelektrik adalah studi yang mempelajari tentang potensial listrik pada tubuh. Tubuh tumbuhan mempunyai potensi bioelektrik pada bagian daun. Analisis dilakukan untuk mengetahui adanya keberadaan manusia pada suatu ruangan dengan memanfaatkan sinyal bioelektrik dari tumbuhan. Sinyal rangsangan pengindraan dari tanaman ini akan diambil melalui alat pencatat data atau *data logger*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara dua sinyal bioelektrik pada kondisi tumbuhan mendeteksi keberadaan manusia dan pada kondisi tumbuhan tidak mendeteksi keberadaan manusia. Metode yang digunakan adalah metode statistika uji beda dengan menggunakan uji Z. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua sinyal memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil analisis kondisi tumbuhan mendeteksi

keberadaan manusia didapatkan nilai Z terbesar adalah 14.6949 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 6.9484. Hasil analisis kondisi tumbuhan tidak mendeteksi keberadaan manusia didapatkan nilai Z terbesar adalah 6.0108 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 1.8462.

Kata kunci: Sinyal bioelektrik; keberadaan manusia; uji Z.

PENDAHULUAN

Bioelektrik dihasilkan oleh berbagai peristiwa makhluk hidup, yang dipengaruhi oleh hubungan metabolisme makhluk hidup dan pertukaran ion yang berlangsung [1]. Bioelektrik berasal dari pancaran elektron yang biasanya muncul akibat adanya rangsangan penginderaan. Semua sinyal saraf dari dan ke otak melibatkan aliran arus listrik. Saat kita menjalankan fungsi-fungsi khusus tubuh, banyak sinyal listrik yang dihasilkan. Sinyal-sinyal ini dihasilkan dari proses elektrokimiawi sel-sel tertentu [2]. Sama seperti manusia, tumbuhan juga mempunyai daya listrik hidup atau bioelektrik pada bagian tubuh tumbuhan, khususnya pada bagian daun. Salah satu contoh kegunaan dari sensor biologis ini adalah untuk mengawasi kaum lanjut usia yang ingin menghabiskan masa tua di suatu rumah sendirian. Beberapa kaum lanjut usia di jepang akan merasa tidak nyaman jika disekitarnya banyak alat-alat canggih yang terus memonitoring mereka, seperti kamera, radar ataupun sensor-sensor lainnya [3]. Sinyal rangsangan pengindraan dari tumbuhan ini akan diambil melalui alat pencatat data atau *data logger*.

Penelitian sebelumnya adalah penelitian menggunakan metode pengambilan keputusan secara manual. Metode yang dipakai penelitian tersebut adalah *multi-objective particle swarm optimization algorithm for solving a numerical association rule mining problem* (MOPAR). Metode tersebut dieksekusi menggunakan *matlab*, dan tumbuhan yang digunakan pada penelitian tersebut menggunakan dua tumbuhan dengan jarak yang berbeda. Hasil dari penelitian tersebut adalah MOPAR mendapatkan performa yang cukup bagus, Estimasi dari lokasi manusia dari tiga posisi yang berbeda memiliki akurasi rata-rata 75% [3].

Dari penelitian sebelumnya tidak menunjukkan seberapa jauh perbedaan antar sinyal. Maka dari itu penelitian ini ditulis dengan menggunakan metode uji z untuk menunjukkan apakah kedua sinyal berbeda dan seberapa jauh perbedaan antara dua sinyal. Uji hipotesis ini sering digunakan dalam penelitian maupun pada bidang industri. Rumus statistika uji z dapat digunakan untuk menguji rata-rata populasi apabila ukuran sampel besar. Jumlah sampel 30 atau lebih dianggap sampel berukuran besar. Syarat dari metode statistik uji z adalah dapat digunakan apabila populasinya mempunyai distribusi normal [4]

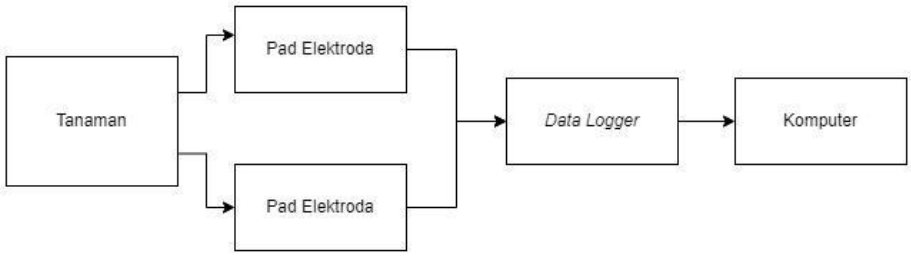
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB. MATLAB adalah bahasa pemrograman tinggi, tertutup dan *case sensitive* dalam lingkungan komputasi numerik yang dikembangkan oleh MathWorks. MATLAB mempunyai banyak *library* yang sangat membantu untuk menyelesaikan masalah matematika seperti membuat simulasi fungsi, pemodelan matematika dan termasuk metode uji z [5].

METODE

Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem adalah representasi skematis dalam perencanaan pengambilan data potensi biolektrik pada tumbuhan memakai *pad* elektroda yang sebagai sensor untuk menangkap sinyal bioelektrik dan akan disimpan dan dicatat oleh *data logger*.

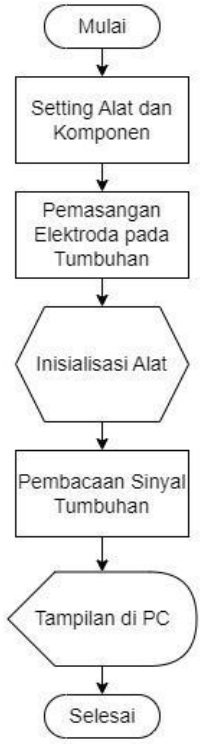
Gambar 1 adalah proses pengambilan data dari tumbuhan ke *data logger* dengan mengkoneksikan *data logger* ke komputer. Satu elektroda ditempelkan pada satu daun, dan dikoneksikan dengan satu kabel. Dengan bantuan komputer pengambilan data menjadi lebih terpantau dan lebih mudah.



Gambar 1. Diagram Proses Pengambilan Data

Flowchart

Flowchart dari penelitian ini adalah Langkah-langkah untuk proses pengambilan data sinyal yang berasal dari tumbuhan.



Gambar 2. *Flowchart* pengambilan data

Pada Gambar 2 menunjukkan *flowchart* pada analisis potensi bioelektrik pada tumbuhan ini, dimulai dari menentukan tempat atau lokasi dimana komponen dan tumbuhan akan diletakkan. Setelah itu masuk proses pemasangan *pad* elektroda pada tumbuhan dan inisialisasi alat berupa mengatur setelan *data logger* seperti *sampling interval* dan waktu yang dibutuhkan

untuk mencatat data. Selanjutnya adalah menampilkan hasil *data logger* kedalam komputer untuk *monitoring* pengambilan sinyal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Data

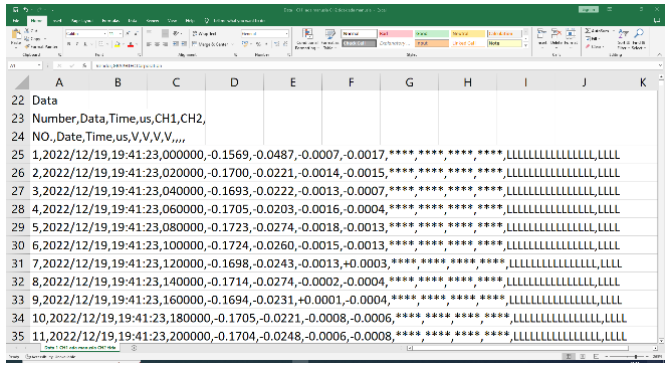
Pada penelitian ini tumbuhan yang digunakan adalah tumbuhan sri rejeki dengan jumlah 2 buah dengan umur yang sama. Jarak antara tumbuhan satu dengan tumbuhan yang kedua adalah 1.5 m. Pengambilan data menggunakan metode satu tumbuhan dipasangkan ke dalam *channel* satu dan tumbuhan kedua dipasangkan ke dalam *channel* dua pada input *channel data logger*. Metode perbandingan sinyal pada penelitian ini adalah dengan mendekatkan objek manusia ke salah satu tumbuhan untuk mengambil data agar tumbuhan dapat mendeteksi manusia. Jarak antara manusia dengan tumbuhan adalah 30 cm. Dipilihnya jarak 30 cm pada penelitian ini agar memiliki nilai uji z yang tinggi, karena selisih dari sinyal yang mendeteksi manusia dengan sinyal yang tidak mendeteksi sinyal akan terlihat signifikan jika tumbuhan sangat dekat dengan manusia. Sedangkan pada tumbuhan yang tidak mendeteksi manusia menggunakan metode pengambilan data dengan membiarkan kedua tanamn tidak mendeteksi manusia. Agar dapat menghasilkan selisih sinyal dengan nilai mendekati 0 pada pengujian dengan metode statistika uji z. Tumbuhan memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap cahaya dan suhu. *Setting* ruangan penelitian ini adalah dengan kondisi di dalam ruangan pada malam hari agar tidak terganggu oleh cahaya dari sinar matahari, suhu ruangan diatur 25 derajat celcius dan dengan intensitas cahaya 185 lux.

(a) (b) (c)

Gambar 3. a) Proses pengambilan data, b) Suhu ruangan yang ditentukan, c) Intensitas cahaya ruangan yang ditentukan.

Setting data logger pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *sampling interval* 20 ms (50S/s). Pemilihan *sampling interval* tersebut diharapkan agar hasil dari analisis data menjadi lebih akurat. Pengaturan waktu pada pengambilan data dalam penelitian ini adalah dengan jangka waktu 5 menit yang dapat di *setting* melalui *software* dari *data logger*, pengaturan waktu dapat ditemui pada *trigger settings*.

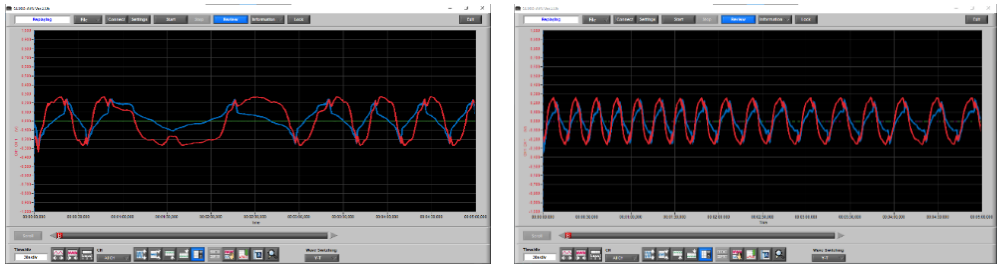
Data yang telah diambil dari *data logger* adalah berupa format CSV *(comma-separated values),* CSV adalah suatu format data di mana setiap *record* dipisahkan dengan tanda koma (,) atau titik koma.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
22	Data										
23	Number,Data,Time,us,CH1,CH2,										
24	NO.,Date,Time,us,V,V,V,V,,,,										
25	1,2022/12/19,19:41:23,000000,-0.1569,-0.0487,-0.0007,-0.0017,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
26	2,2022/12/19,19:41:23,020000,-0.1700,-0.0221,-0.0014,-0.0015,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
27	3,2022/12/19,19:41:23,040000,-0.1693,-0.0222,-0.0013,-0.0007,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
28	4,2022/12/19,19:41:23,060000,-0.1705,-0.0203,-0.0016,-0.0004,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
29	5,2022/12/19,19:41:23,080000,-0.1723,-0.0274,-0.0018,-0.0013,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
30	6,2022/12/19,19:41:23,100000,-0.1724,-0.0260,-0.0015,-0.0013,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
31	7,2022/12/19,19:41:23,120000,-0.1698,-0.0243,-0.0013,+0.0003,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
32	8,2022/12/19,19:41:23,140000,-0.1714,-0.0274,-0.0002,-0.0004,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
33	9,2022/12/19,19:41:23,160000,-0.1694,-0.0231,+0.0001,-0.0004,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
34	10,2022/12/19,19:41:23,180000,-0.1705,-0.0221,-0.0008,-0.0006,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										
35	11,2022/12/19,19:41:23,200000,-0.1704,-0.0248,-0.0006,-0.0008,****,****,****,****,LLLLLLLLLLLLLL,LLLL										

Gambar 4. Data CSV sinyal yang telah diambil menggunakan *data logger*

Berikut adalah sampel data dalam kondisi tumbuhan mendeteksi manusia dan kedua tumbuhan dalam kondisi tidak mendeteksi manusia



(a) (b)

Gambar 5. a) Hasil sinyal dalam kondisi tumbuhan mendeteksi manusia, b) Hasil sinyal dalam kondisi tumbuhan tidak mendeteksi manusia.

Pada gambar 5.a sinyal dengan warna merah adalah data dari *channel* 1 dan sinyal dengan warna biru adalah data dari *channel* 2, dimana *channel* 1 mewakili data dengan kondisi tumbuhan dekat dengan manusia atau mendeteksi manusia dan *channel* 2 mewakili data dengan kondisi tumbuhan tidak mendeteksi manusia. Pada gambar 5.b sinyal dari *channel* 1 dan sinyal dari *channel* 2 adalah pengambilan data saat kedua tumbuhan tidak mendeteksi adanya manusia. Tabel 1 merupakan sampel data dalam bentuk format CSV. Data berikut adalah salah satu data percobaan yang telah dipisah ke dalam kolom tabel dari format CSV.

Tabel 1. Contoh data sampel

Number	Time	CH1	CH2
1	20:32:27	-0.1862 V	-0.1164 V
2	20:32:27	-0.2522 V	-0.1285 V
3	20:32:27	-0.2471 V	-0.1385 V
…	…	…	…
…	…	…	…
…	…	…	…
15000	20:37:26	0.1464 V	0.3867 V

Analisis Data Percobaan

Data dari hasil perekaman menggunakan *data logger* akan diolah menggunakan software *matlab* dengan metode analisis uji z, dengan keterangan *channel* 1 adalah kondisi pada saat tumbuhan berdekatan dengan manusia dan *channel* 2 adalah kondisi disaat tumbuhan tidak sedang berdekatan dengan manusia. Sedangkan untuk analisis data dengan kondisi tumbuhan tidak mendeteksi manusia adalah dengan keterangan *channel* 1 dengan kondisi tumbuhan tidak sedang berdekatan dengan manusia dan *channel* 2 dengan kondisi tumbuhan tidak sedang berdekatan dengan manusia.

Tabel 2. Hasil analisis pertama dengan kondisi tumbuhan mendeteksi manusia

No	Data	Hasil sinyal	Nilai Z	Nilai signifikansi
1	Percobaan 1.1	Tidak sama	-33.8371	5.6135
2	Percobaan 1.2	Tidak sama	-10.7775	4.3971
3	Percobaan 1.3	Tidak sama	-28.4025	1.8855
4	Percobaan 1.4	Tidak sama	14.6949	6.9484
5	Percobaan 1.5	Tidak sama	-16.5144	2.8922

Tabel 2 adalah hasil uji z dari analisis data dengan kondisi tumbuhan mendeteksi manusia. Pada tabel 2 hasil uji z dari selisih antara dua sinyal dalam setiap data menyatakan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,5. Yang menyatakan bahwa sinyal berbeda. Sedangkan nilai selisih dari dua sinyal adalah tidak mendekati dengan 0, maka semua data dinyatakan tidak sama.

Tabel 3. Hasil analisis pertama dengan kondisi tumbuhan tidak mendeteksi manusia

No	Data	Hasil sinyal	Nilai Z	Nilai signifikansi
1	Percobaan 2.1	Tidak sama	2.9714	0.0030
2	Percobaan 2.2	Tidak sama	-2.8568	0.0043
3	Percobaan 2.3	Tidak sama	6.0108	1.8462
4	Percobaan 2.4	Sama	0.2974	0.7662
5	Percobaan 2.5	Sama	-1.5940	0.1109

Pada tabel 3 hasil uji z dan dari selisih antara dua sinyal dalam setiap data, hasil uji z tercatat bahwa nilai z lebih kecil dari 0,5. Yang menyatakan bahwa sinyal sama, percobaan 1,2 dan 3 menyatakan tidak sama, tetapi nilai signifikansi sinyal termasuk rendah.

KESIMPULAN

Analisis sinyal bioelektrik dengan menggunakan metode uji z dapat menunjukkan bahwa saat tumbuhan mendeteksi manusia sinyal bioelektrik memiliki perbedaan, nilai dari uji z pada percobaan ini memiliki nilai tertinggi 14.6949. Dan signifikansi dengan nilai tertinggi 6.9484. Jika kondisi kedua tumbuhan tidak mendeteksi manusia maka kedua sinyal tersebut hampir tidak memiliki perbedaan. Nilai uji z pada analisis data kedua adalah dengan nilai uji z tertinggi 6.0108. Dan nilai signifikansi dengan nilai tertinggi 1.8462. Penelitian ini membuktikan bahwa ada perbedaan sinyal antara tumbuhan dengan kondisi mendeteksi manusia dan tumbuhan yang tidak mendeteksi manusia. Sehingga penelitian dapat dikembangkan seperti mendeteksi jarak, perbedaan sinyal jika tumbuhan mendeteksi lebih dari satu objek biologis, dan pembuatan model.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Robby. H, C. S. Widodo S and G. Saroja. 2014. Kajian Karakteristik Biolistrik Kulit Ikan Lele (Clarias Batrachus) Dengan Metode Dielektrik Frekuensi Rendah. *Physics Student Journal*, vol. 2, No. 1, pp.11-14.

[2] I. P. A. Astawa. 2014. Bahan Ajar Kimia Biofisik Bioelektrik Tubuh. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

[3] I. Tahyudin and H. Nambo. 2018. Bioelectric Potentials of Plant for Determining Human Positions. *Sens. Mater.* Vol. 30, no. 7, p. 1509, Jul. doi: 10.18494/SAM.2018.1887.

[4] A. Fauzy, "Distribusi Z dan Kegunaannya". Research Gate

[5] I. Parinduri and S. Nurhabibah Hutagalung, Perangkaian Gerbang Logika Dengan Menggunakan Matlab (Simulink). *JURTEKSI J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 63–70, Jan. 2019, doi: 10.33330/jurteksi.v5i1.300.