Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Robot Penyemprot Desinfektan

by Faisal Irsan

Submission date: 26-Jan-2024 08:15PM (UTC+0700)
Submission ID: 2278914252
File name: Penerapan_Pembangkit_Listrik_Tenaga_Sury.pdf (359.81K)
Word count: 2418
Character count: 14165

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285

Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Robot Penyemprot Desinfektan.

Noorly Evalina
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
noorlyevalina@umsu.ac.id

Abdul Azis H
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
abdulazis@umsu.ac.id

Faisal Irsan Pasaribu
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
faisalirsan@umsu.ac.id

Arfis A
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
arfisa@umsu.ac.id

ABSTRAK

Penyemprotan cairan disinfektan di tempat umum diperlukan untuk menghilangkan virus pada masa pandemi covid 19, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan pembangkit listrik tenaga surya untuk menggerakkan robot penyemprot desinfektan, caranya dengan merancang panel surya yang menyerap sinar matahari, mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, sensor LDR dapat mendeteksi adanya sinar matahari, mikrokontroler ATMega 8 digunakan untuk mengontrol proses pengisian pada baterai, regulator berfungsi sebagai pengatur tegangan agar stabil, tegangan yang dihasilkan digunakan untuk menggerakkan robot, Pengujian hasil menunjukkan tegangan yang dihasilkan panel surya dapat mengisi baterai hingga penuh, regulator menjaga agar pengisian baterai tetap stabil sehingga tidak merusak rangkaian setelah baterai terisi penuh regulator berhenti mengisi baterai, robot penyemprot desinfektan dapat bekerja di adanya sinar matahari dan tanpa sinar matahari, pembangkit listrik tenaga surya berkapasitas 20 WP dapat menggerakkan robot penyemprot desinfektan.

***Keyword** : ATMega8, Baterai, Panel Surya, Robot*

PENDAHULUAN

Sejak akhir tahun 2019 dunia dilanda wabah virus yaitu covid-19, penyebaran virus tersebut masih berlangsung sampai saat ini, resiko penyebaran virus dapat di antisipasi dengan penyemprotan cairan desinfektan di area publik, salah satu cara yang dapat dimanfaatkan adalah dengan menggerakkan robot penyemprot desinfektan dengan bantuan pembangkit listrik tenaga surya. Penelitian ini mencoba memanfaatkan sebuah sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk memberi energi pada robot, saat robot bekerja panel surya dapat menyerap energi matahari dan mengubahnya mejadi energi listrik (Benda and Černá 2020), robot yang digerakkan oleh sinar matahari dapat melakukan tugas menyemprotkan cairan desinfektan pada area-area public.

Robot penyemprot desinfektan dimanfaatkan untuk mengganti tugas operator (manusia), motor DC (direct current) menggerakkan robot dapat dikendalikan pada jarak tertentu(Oltean 2019), untuk menggerakkan robot digunakan panel surya sebagai sumber energi ketika area yang akan disemprot mendapatkan cahaya matahari, saat area tidak mendapatkan cahaya

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285

matahari baterai akan memberikan energi sehingga robot penyemprot desinfektan dapat bekerja.

KAJIAN TEORI

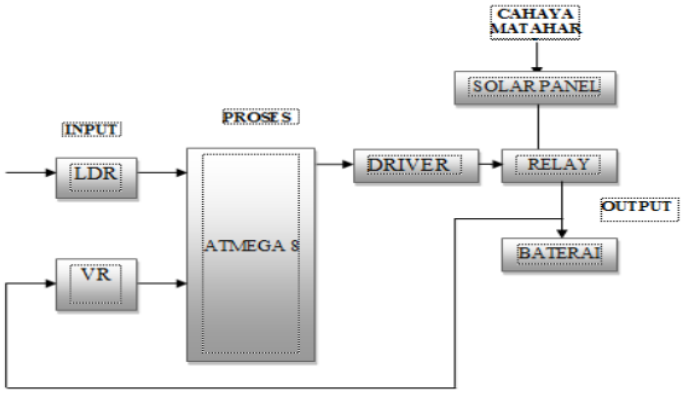
Panel surya dalah sebuah komponen yang mengubah energi cahaya matahari menjadi listrik, panel surya akan mengeluarkan tegangan dan arus bila disinari cahaya matahari, molekul cahaya yang bergerak mengandung energi sehingga bila mengenai sel surya akan menyebabkan aliran elektron pada sel tersebut, tegangan keluaran panel bergantung pada besarnya intensitas cahaya, photovoltaic bekerja mendeteksi dan menyerap energi cahaya dengan menggunakan panel surya(Harahap, Nofri, and Lubis 2021)(Noorly Evalina et al. 2021), energi yang diperoleh dari panel surya akan digunakan untuk mensuplai robot desinfektan sehingga dapat bekerja. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor tegangan digunakan untuk membaca tegangan baterai dan mengirimkan nilainya pada mikrokontroler. Sensor terbuat dari resistor pembagi tegangan yaitu resistor seri, rancangan ini menggunakan resistor variabel sebagai sensor tegangan. Resistor variabel membagi tegangan sesuai putaran resistor, tegangan diatur supaya keluaran tegangan maksimal tidak mencapai 5V karena level pembacaan tegangan DC maksimal adalah 5V. Resistor variabel yang digunakan sebesar 10 Kohm, sehingga arus yang keluar cukup untuk mensuplai mikrokontroler, sensor cahaya bekerja sebagai pengubah intensitas cahaya menjadi tegangan. pada prinsipnya sensor cahaya merupakan sejenis resistor, nilai resistansi sensor cahaya berubah tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya, sensor juga berfungsi sebagai pembagi tegangan, sensor cahaya yang disebut photocell atau LDR diserikan dengan sebuah resistor konstan bernilai 10 Kohm, kedua ujung diberi catu daya 5V dan ground(Jones and Chen 2020), semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima LDR maka kapasitas resistansi LDR semakin kecil sehingga semakin besar arus listrik yang mengalir sehingga tegangan pada LDR juga akan semakin besar, sensor digunakan untuk mengetahui apakah terdapat cahaya matahari atau tidak di area yang akan disemprot, jika cahaya matahari ada proses pengisian baterai dapat dilakukan, jika cahaya matahari tidak ada proses pengisian baterai tidak dapat dilakukan.

Driver/penguat Merupakan sebuah transistor yang bekerja sebagai penguat arus, tipe transistor yang digunakan adalah transistor NPN BD139, dengan konfigurasi common emiter yaitu emitor diground maka beban yang akan diaktifkan dihubungkan pada kolektor dan sumber tegangan, jika masukan pada basis transistor diberi bias positif akan menyebabkan transistor jenuh atau ON dan mengalirkan arus listrik ke beban, transistor dikendalikan oleh mikrokontroler melalui basisnya dan digunakan untuk menghidupkan relay charger(Morar 2018). Mikrokontroler ATMega 8 digunakan untuk mengontrol sistem secara keseluruhan yaitu membaca sensor, mengolah data dan membuat keluaran, mempunyai 3 buah port, ATMega 8 diprogram dengan bahasa C, Mikrokontroler diprogram untuk membaca data sensor, mengubahnya menjadi data digital ,mengkalibrasi dan mengeluarkannya sebagai output(Kondaveeti et al. 2021). Input analog dari sensor tegangan dan sensor cahaya diubah menjadi data digital 10 bit pada masukan analog yaitu PortC.4 dan Port C.5. Hasil konversi kemudian dikalibrasi menjadi nilai tegangan dan intensitas cahaya. Setelah itu data dibandingkan dengan tegangan acuan, tegangan acuan sebesar 10,8 V untuk baterai dalam keadaan kosong dan 13,8V untuk baterai dalam keadaan penuh. Output Mikrokontroler ATMega 8 akan mengontrol relay melalui port B.0 untuk memulai atau menghentikan pengisian baterai sesuai acuan tegangan tersebut(N. Evalina and A Azis 2020).

METODE

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285

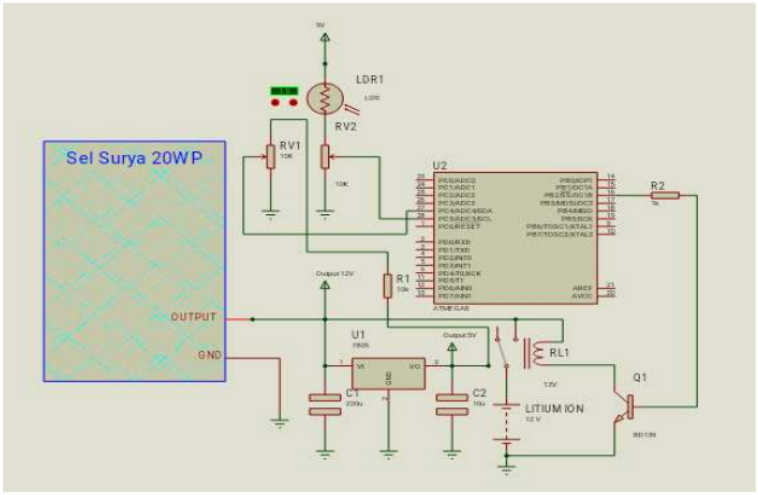
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekspriment, dalam hal ini adalah sebuah sistem pembangkit listrik tenaga matahari dimanfaatkan untuk mensuplai robot penyemprot desinfektan, metode meliputi perancangan panel surya, sensor, sistem pengisian baterai dan tegangan keluaran yang dibutuhkan robot. Bahan dan peralatan yang digunakan, mikrokontroler ATMega 8, Panel surya 20WP, Sensor LDR, Resistor, Dioda, Baterai Litium Ion 12V, Transistor , Lampu led, PCB rangkaian dan casis, Relay, PC (Personal Computer), alat ukur volt meter dan Amper meter. Rangkaian penelitian terdiri atas sensor tegangan, dan sensor cahaya, sensor tegangan memberikan data tegangan baterai yang sedang diisi, sedangkan sensor cahaya memberikan data intensitas cahaya pada saat itu, kedua data diberikan pada mikrokontroler untuk diproses, rancangan ini diatur oleh sebuah mikrokontroler ATMega 8, berfungsi untuk mengendalikan proses pengisian pada baterai, masukan sensor diubah menjadi data digital oleh mikrokontroler ATMega 8 dan dikalibrasi untuk mendapatkan nilai sebenarnya. Hasil dibandingkan dengan suatu acuan untuk menentukan apakah proses pengisian baterai dilakukan atau dihentikan, jika baterai dibawah 80% proses pengisian diaktifkan dan jika mencapai 100% proses pengisian dihentikan(Pasaribu, Harahap, and Adam 2015), hal ini dilakukan untuk mencegah kerusakan baterai akibat kelebihan pengisian tegangan, blok diagram penelitian dapat dilihat pada Gambar1.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

Rangkaian keseluruhan sistem pembangkit listrik tenaga matahari ditampilkan pada gambar 2, dimana terdapat beberapa komponen utama yaitu panel surya, sensor, mikrokontroler, penguat dan baterai yang memiliki fungsi masing-masing, panel surya mengubah cahaya menjadi listrik sebesar 12V dan diisi ke baterai litium ion, proses pengisian dikontrol oleh sebuah mikrokontroler AVR yaitu mikrokontroller ATMega 8, saat tidak ada cahaya mikrokontroler tidak akan mengaktifkan relay arus listrik tidak dapat mengalir yang mengakibatkan pengisian pada baterai tidak terjadi, jika cahaya terdeteksi oleh sensor LDR, mikrokontroler akan mengaktifkan relay pengisian dan arus akan mengalir ke baterai, jika tegangan pada baterai telah mencapai 13,8V maka baterai dinyatakan penuh dan relay akan dimatikan secara otomatis oleh mikrokontroller ATMega 8.

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel surya yang digunakan berkapasitas 20 WP, dapat memenuhi kebutuhan sebuah robot penyemprot desinfektan, tegangan yang dihasilkan panel surya disalurkan ke baterai, baterai akan menyimpan dan menjaga agar suplai arus ke rangkaian tetap konstan, rangkaian regulator dibutuhkan untuk menstabilkan dan membatasi tegangan puncak panel, tipe baterai yang digunakan adalah Litium Ion yaitu baterai kering berbentuk sel, satu buah sel baterai Litium Ion bertegangan 3,8Volt hingga 4,2 Volt dengan kapasitas 2000-3000 mAH, untuk memperbesar tegangan dan kapasitas dapat dilakukan dengan cara seri-paralel(Siregar, Evalina, and Haq 2021), rancangan ini menggunakan 3 seri dan 4 paralel baterai, dengan kapasitas masing-masing sel 2000 mAH sehingga diperoleh tegangan 12V dan kapasitas 8000 mAh. Baterai di isi melalui regulator yang telah diatur tegangannya pada 14,4Volt, ketika baterai kosong ,tegangan baterai akan berada dibawah 12Volt, saat penuh baterai akan mencapai 14,4Volt, mikrokontroler ATMega 8 dapat mengetahui keadaan baterai apakah telah kosong atau masih penuh.



Gambar 3.Penerapan PLTS untuk sumber energi pada robot.

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285

Pengujian panel sel surya

Kapasitas panel surya yang digunakan adalah 20 WP dengan daya puncak 20 watt, pengujian panel dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran panel surya yaitu saat panel surya mendapat cahaya matahari, pengujian dilakukan mulai dari jam 8 hingga jam 6 sore, hasil pengukuran yang dilakukan pada pada keluaran panel surya tabel 1.

Tabel 1 Tegangan panel surya

Waktu	VDC (Volt)
08:00	10,89
09:00	11,28
10:00	12,48
11:01	13,18
12:01	13,92
13:02	13,32
14:00	13,21
15:00	12,25
16:01	11,24
17:00	11,05
18:00	10,27

Tabel 1. memperlihatkan saat jam 08:00 tegangan keluaran sel surya sebesar 10,89 V, saat jam 12:01 tegangan keluaran panel surya 13.92 volt merupakan tegangan tertinggi yang dihasilkan panel surya, setelah jam 15:00 tegangan keluaran panel surya kembali turun(Noorly Evalina, Pasaribu, and H 2021), hasil pengujian memperlihatkan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya tertinggi saat jam 12:01 dan terendah saat jam 18:00

Pengujian rangkaian regulator

Regulator adalah rangkaian yang bekerja sebagai pengatur tegangan agar stabil, tanpa regulator tegangan keluaran panel surya akan fluktuatif dan cenderung lebih tinggi dari tegangan baterai yaitu diatas 12Volt bahkan jika tanpa beban akan mencapai 20 Volt, tegangan ini akan merusak rangkaian dan baterai jika tidak distabilkan. Regulator bekerja membatasi tegangan pada batas yang diizinkan, pada penelitian ini regulator diatur untuk bekerja pada tegangan 14,4 Volt yaitu kondisi tegangan baterai terisi penuh. pengujian regulator dilakukan dengan menggunakan solar panel yang mendapatkan energi matahari dan mengukur input output regulator, Tabel 3. hasil pengukuran yang dilakukan saat pengujian.

Tabel 3. Hasil pengujian regulator tegangan LM317

Tegangan input(V)	Tegangan output(V)	Arus output(A)
5,7	4,9	0,48
6,9	5,8	0,57
9,2	7,8	0,78
10,8	9,9	0,99
12,4	11,1	1,10
13,8	13,3	1,32
14,9	14,2	1,41
15,7	14,4	1,43
17,1	14,4	1,44

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285

18,5	14,4	1,44
19,8	14,4	1,44
20,3	14,4	1,44

Dari tabel 4.3 menunjukan hasil pengujian regulator tegangan LM317, tegangan masukan berubah-ubah nilainya sekitar (5,7-20,3) volt, dari hasil pengujian LM317 mampu menjaga tegangan keluaran yang akan mengisi baterai stabil setelah mencapai 14,4 Volt.

Pengujian baterai sel litium ion

Tipe baterai yang digunakan adalah baterai litium ion, digunakan sebagai sumber catu daya yang menyediakan energi listrik pada robot, untuk mendapatkan tegangan yang cukup untuk menggerakkan robot maka baterai diseri dan diparalelkan sebanyak 12 buah, pengujian baterai dilakukan dengan mengisi baterai terlebih dahulu hingga penuh kemudian menggunakannya hingga kosong.

Tabel 5. Proses pengisian baterai.

Waktu (menit)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
0	10,6	1,36
30	10,9	1,18
60	11,2	0,96
90	11,6	0,83
120	12,1	0,77
150	12,9	0,68
180	13,2	0,28
210	13,7	0,11

Tabel 5. memperlihatkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengisi baterai selama 210 menit atau sekitar 3,5 jam dengan acuan tegangan pengisian mencapai 13,7 Volt.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebesar 20 WP mampu merubah intensitas cahaya menjadi energi listrik, rangkaian charger dan baterai Litium sebagai penyimpan energi yang dihasilkan oleh panel, IC regulator LM 317 mengatur kestabilan tegangan hasil output panel surya yang akan diisi ke baterai, mikrokontroller ATMega 8 dapat mengatur tegangan stabil pada sebesar 14,4 V sebagai batas tegangan penuh baterai sel Litium ion yang digunakan untuk menggerakkan robot.

REFERENSI

Benda, Vítězslav, and Ladislava Černá. 2020. "PV Cells and Modules – State of the Art, Limits and Trends." *Heliyon* 6(12): 1–8.

Evalina, N., and H. A Azis. 2020. "Implementation and Design Gas Leakage Detection System Using ATMega8 Microcontroller." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 821(1): 3–7.

Evalina Noorly, Faisal Irsan Pasaribu, A Abdul Azis H, and Ryan Dimas Ivana. 2021. "Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 200 WP Dengan Sistem Solar Carger Pada Beban Kipas Angin."

Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan, 2(1), 2021, hal 368 - 374
ISSN 2714-8785
DOI: http://dx.doi.org/10.30596%2Fsnk.v2i1.8285

Evalina, Noorly, Faisal Irsan Pasaribu, and Abdul Azis H. 2021. "The Use of Inverters in Solar Power Plants for Alternating Current Loads." 2(3): 609–14.

Harahap, Partaonan, Irfan Nofri, and Sudirman Lubis. 2021. "PLTS 200 Wp to Meet Energy Needs at the Taqwa Muhammadiyah Mosque, Sei Litur Village, Sawit Sebrang Langkat District." *Journal of Innovation and Community Engagement* 1(1): 60–71.

Jones, Curtis G., and Chengpeng Chen. 2020. "An Arduino-Based Sensor to Measure Transendothelial Electrical Resistance." *Sensors and Actuators, A: Physical* 314: 112216. https://doi.org/10.1016/j.sna.2020.112216.

Kondaveeti, Hari Kishan et al. 2021. "A Systematic Literature Review on Prototyping with Arduino: Applications, Challenges, Advantages, and Limitations." *Computer Science Review* 40: 100364. https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100364.

Morar, Alexandru. 2018. "Driver for 5-Phase Stepper Motor Pentagon Connection with Dedicated ICs." *Procedia Manufacturing* 22: 506–13. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.061.

Oltean, Stelian Emilian. 2019. "Mobile Robot Platform with Arduino Uno and Raspberry Pi for Autonomous Navigation." *Procedia Manufacturing* 32: 572–77. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.254.

Pasaribu, Faisal Irsan, Partaonan Harahap, and Muhammad Adam. 2015. "The Design of Energy Storage Circuits for Efficient Use of Electric Power on Computer Devices." : 368–75.

Siregar, Matoga, Noorly Evalina, and Moh Zainul Haq. 2021. "Analisa Hubungan Seri Dan Paralel Terhadap Karakteristik Solar Sel Di Kota Medan." 3(2): 94–100.

Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Robot Penyemprot Desinfektan

ORIGINALITY REPORT

16%	%	16%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Rulianto Elvin, Endang Suswanti, M. Jamal Abdul Nasir. "Analysis of Employee Competency, Monitoring, Motivation, and Performance in the Warriors Kulon District, Mojokerto", Jurnal Manajemen Sains dan Organisasi, 2023 Publication	3%
2	Silvi Khairiyah Manurung, Riri Syafitri Lubis. "Effectiveness of Decision Support System for Hydroponic Plant Nutrient Selection Using Apriori Algorithm Method", Sinkron, 2023 Publication	2%
3	Muhammad Fitra Zambak, Kurniawan Lubis, Ade Faisal. "Kajian Penentuan Kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Laboratorium Fakultas Teknik UMSU", Jurnal Surya Teknika, 2023 Publication	2%
4	Noorly Evalina, Faisal Irsan Pasaribu, Abdul Azis Hutasuhut. "Implementation of solar	2%

power plant capacity 200 WP with solar charge system for AC load", AIP Publishing, 2022
Publication

5 S. Oberloier, N. Gallup, J.M. Pearce. "Overcoming Supply Disruptions During Pandemics by Utilizing Found Hardware for Open Source Gentle Ventilation", HardwareX, 2021 — 1 %
Publication

6 Daniel Avian Karjadi, Haryono Haryono. "Objects Monitoring RADAR using Bluetooth Ultrasonic", SinkrOn, 2022 — 1 %
Publication

7 Paul A. Vogel, Stephen T. Halpin, R. Scott Martin, Dana M. Spence. "Microfluidic Transendothelial Electrical Resistance Measurement Device that Enables Blood Flow and Postgrowth Experiments", Analytical Chemistry, 2011 — 1 %
Publication

8 Asaad. S. Daghal, Ali Fadhel Athab. "Safety gas leakage system based on IoT", AIP Publishing, 2021 — 1 %
Publication

9 Chao Wu, Yang Wang, Qun Sun, Ying Zhao, Laigang Zhang. "Design and Test of Auxiliary — 1 %

Harvesting Device of Apple", Recent Patents on Engineering, 2021
Publication

---

10 Nicholas Mukisa, Ramon Zamora, Tek Tjing Lie, Xudong Wu, Guoqian Chen. "Multi criteria analysis ranking of solar photovoltaic modules manufacturing countries by an importing country: A case of Uganda", Solar Energy, 2021 — 1 %
Publication

---

11 Rokayah Rokayah, Asifa Asri, Mariana Bara'allo Malino, Boni Pahlanop Lapanporo. "Fotodegradasi Air Sungai Landak dengan Polimer Polipropilena Berfotokatalis Semikonduktor TiO2", POSITRON, 2019 — <1 %
Publication

---

12 N Evalina, H A Azis. "Implementation and design gas leakage detection system using ATMega8 microcontroller", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020 — <1 %
Publication

---

13 Sekar Novi Prihatin, Luluk Fauziah. "PEMBERDAYAAN EKONOMI MASYARAKAT MISKIN BERBASIS UPKU PANCA USAHA DI DESA MOJORUNTUT KECAMATAN KREMBUNG", JKMP (Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik), 2016 — <1 %
Publication

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		