

PEMETAAN DAN IDENTIFIKASI RUANGAN PADA ROBOT BERODA (STUDI KASUS: KRPAI BERODA 2016 KRAKATAU 6.1 STMIK TEKNOKRAT)

Doni Irawan
Informatika

*) doniirawann@gmail.com

Abstrak

Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) beroda merupakan salah satu cabang kontes robot indonesia yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (RISTEK DIKTI). Misi dari robot tersebut adalah robot harus memindahkan objek boneka dari zona bahaya ke zona aman dan memadamkan api yang ada di arena pertandingan. Oleh karena itu diperlukan robot yang mampu mengetahui posisi robot tersebut terhadap lingkungan sekitar, sehingga misi dapat diselesaikan dengan cepat. Pada tugas akhir ini, robot didesain menggunakan kontroller Odroid XU4 dengan sistem operasi Ubuntu 14.04, sensor RPLidar Laser Scanner, Arduino Mega, Bluetooth HC-05, dan ROS (Robot Operating System) Indigo. Untuk melakukan pemetaan dan identifikasi ruangan menggunakan metode Hector SLAM dan algoritma Multilayer Perceptron. Proses pengolahan data dari sensor lidar akan dilakukan di odroid, sementara arduino dan bluetooth digunakan untuk mengontrol pergerakan robot. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan bahwa Hector SLAM berhasil diimplementasikan dan bentuk peta yang dihasilkan mirip dengan lingkungan sebenarnya. Pengujian identifikasi untuk mengetahui ruangan menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 81,3% dengan cara closed test dan 35,5% dengan cara open test.

Kata Kunci: KRPAI 2016, Hector SLAM dan Multiplayer Perceptron

PENDAHULUAN

Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) merupakan salah satu cabang perlombaan dari Kontes Robot Indonesia (KRI) yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (RISTEK DIKTI) (Wahyuni et al., 2021), (Gustanti & Ayu, 2021). Misi dari robot pemadam api beroda yaitu robot harus bermanuver secara autonomous menelusuri ruangan untuk menemukan objek boneka di zona bahaya dan memindahkannya ke zona aman. Setelah penyelamat berhasil dilakukan, robot harus memadamkan objek api yang berada di arena tersebut dengan posisi api random (Arrahman, 2022), (Pajar et al., 2017).

Robot pemadam api beroda menggunakan sensor ultrasonik untuk mengetahui jarak antara robot dengan objek yang dijadikan parameter untuk melakukan navigasi, tetapi robot hanya mampu mengetahui jarak depan, jarak kanan, dan jarak kiri saja. Dalam menyelesaikan misinya, robot belum mampu mengetahui posisi awal ketika start terhadap posisi robot sekarang dan untuk mengetahui ruangan robot menggunakan sensor garis untuk menghitung ruangan yang telah dijelajahi (*MEMBIMBING Dan MENGUJI KP 2020.Pdf*, n.d.), (Kutipan et al., n.d.), (Artikel, 2020). Hal ini mengakibatkan waktu yang tidak efisien ketika robot akan kembali ke posisi awal start karena robot harus menjelajahi setiap ruang yang sudah dijelajahi sekaligus memperkirakan posisi awal robot ketika start dan

kemungkinan dapat terjadi error pada robot ketika sensor sensor garis tidak bekerja dengan baik.

Masalah yang terjadi pada robot beroda tersebut sudah dirangkum dalam SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). Hector SLAM merupakan salah satu teknik SLAM yang digunakan untuk membangun peta dari daerah yang sedang dijelajahi. Untuk mengidentifikasi ruangan menggunakan algoritma Multilayer Perceptron (MLP). Dengan mengetahui ruangan, memungkinkan robot dapat dengan cepat menyelesaikan misi dan kembali ke daerah di mana robot memulai start (Pustika, 2010), (Safitri et al., 2019), (Ramdan & Utami, 2020).

KAJIAN PUSTAKA

Hector SLAM

Hector SLAM merupakan implementasi dari teknik 2D SLAM. Teknik ini didasarkan pada penggunaan *scan* laser untuk membangun peta lingkungan. Hector SLAM tidak memerlukan informasi data odometry roda. Dengan demikian, posisi robot 2D diperkirakan berdasarkan pada proses pencocokan pemindaian itu sendiri (E. Putri, 2022), (Arrahman, 2021), (Samanik & Lianasari, 2018). Algoritma pencocokan scan yang digunakan dalam Hector SLAM didasarkan pada pendekatan Gauss-Newton. Algoritma ini bertujuan untuk menemukan keselarasan yang optimal pada titik akhir pemindaian laser dengan peta yang dibangun dengan mencari transformasi kaku (Arwani & Firmansyah, 2013), (Firma Sahrul B, 2017), (Website & Cikarang, 2020).

Robot Operating System (ROS)

Robot Operating System adalah kerangka kerja yang banyak digunakan dalam robotika. Filosofinya adalah untuk membuat *software* yang bisa bekerja di robot lainnya dengan membuat perubahan kecil dalam kode (Firmansyah M et al., 2017), (N. U. Putri et al., 2020). Apa yang kita dapatkan dengan ide ini adalah untuk menciptakan fungsi yang dapat dibagi dan digunakan dalam robot lain. Kerangka ROS berperilaku sangat mirip dengan Distrix dalam berbagai fungsi yang dapat dibuat dalam bahasa pemrograman C atau Python, dan ROS menangani informasi yang lewat diantara fungsi-fungsi dalam bentuk topik yang mempublikasikan informasi dimana fungsi lainnya dapat berlangganan (Wulandari, 2018), (Setri & Setiawan, 2020), (Mertania & Amelia, 2020). Arsitektur ROS telah dirancang dan dibagi menjadi tiga bagian atau tingkat, yaitu tingkat file sistem, tingkat perhitungan grafik, dan tingkat komunitas (Lestari & Wahyudin, 2020).

Multilayer Perceptron (MLP)

Metode multilayer perceptron merupakan salah satu jenis dari algoritma Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang mengadopsi cara kerja jaringan saraf pada makhluk hidup. Algoritma ini terkenal handal karena proses pembelajaran yang mampu dilakukan secara terarah (E. Putri & Sari, 2020), (Apriyanti & Ayu, 2020). Pembelajaran algoritma ini dilakukan dengan memperbarui bobot balik. Penetapan bobot yang optimal akan menghasilkan hasil klasifikasi yang tepat. MLP merupakan algoritma *supervised* yang membutuhkan proses pembelajaran untuk menentukan bobot yang optimal yang digunakan dalam proses pengujian data (Firmansyah et al., 2017), (Suprayogi et al., 2021), (Samanik, 2021). Selama proses pelatihan, MLP secara berkala terjadi perubahan bobot dengan data latih pada jaringan sampai map *input-output* yang diinginkan tercapai (Fithratullah, 2021).

RPLidar Laser Scanner

Laser Scanner (juga disebut LIDAR, *Light Detetion And Ranging*) adalah alat pengukur jarak berbasis laser. *Laser scanner* banyak digunakan dalam robotika sebagai perangkat pengukur pilihan yang memberikan informasi spasial yang akurat dalam format yang mudah dipahami yang membutuhkan sedikit pengolahan untuk digunakan (Dakwah et al., 2021), (Robot, 2007), (H Kara, 2014). RPLidar adalah *laser scanner* 360 derajat yang dikembangkan oleh RoboPeak. Sistem dapat melakukan 360 derajat pemindaian dalam jangkauan 6 meter. Data titik awan 2D yang dihasilkan dapat digunakan dalam pemetaan, lokalisasi dan pemodelan objek / lingkungan (Firmansyah et al., 2018), (Pratama, 2018), (Asia & Samanik, 2018).

Android

Android adalah platform *opensource* yang komprehensif dan dirancang untuk *mobile devices*. Dikatakan komprehensif karena Android menyediakan semua *tools* dan *frameworks* yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu *mobile device* (Nindyarini Wirawan, 2018), (Keanu, 2018), (Nurmalasari & Samanik, 2018). Sistem Android menggunakan *database* untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun *device* dimatikan. Untuk melakukan penyimpanan data pada *database*, sistem Android menggunakan SQLite yang merupakan suatu *open source database* yang cukup stabil dan banyak digunakan pada banyak *device* berukuran kecil (Gita & Setyaningrum, 2018), (Sidiq & Manaf, 2020), (Sulistiani & Aldino, 2020).

Bluetooth HC-05

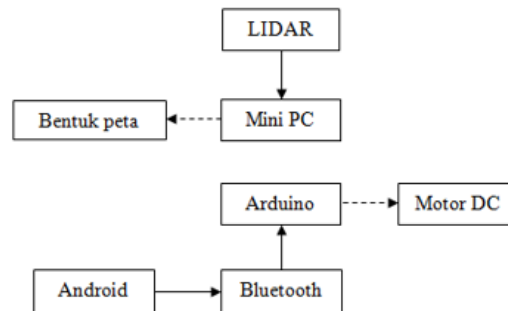
Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 – 2,83 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)*. Bluetooth mampu menyediakan layanan komunikasi data antara *host-host* bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (Sidiq et al., 2015), (Fithratullah, 2019), (Webqual, 2022). *Bluetooth* HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz (Hartanto et al., 2022), (Gerai et al., 2021), (Siregar & Utami, 2021).

WEKA

WEKA merupakan singkatan dari Waikato *Environment for Knowledge Analysis*, yang dibuat di Universitas Waikato, New Zealand untuk penelitian, pendidikan dan berbagai aplikasi. WEKA mampu menyelesaikan masalah-masalah data mining di dunia nyata, khususnya klasifikasi yang mendasari pendekatan *machine learning* (Wahyudi & Utami, 2021), (Agustina & Utami, 2021), (Yudha & Utami, 2022). Perangkat lunak ini ditulis dalam hirarki *class* Java dengan metode berorientasi objek dan dapat berjalan hampir disemua *platform* (Prayoga & Utami, 2021).

METODE

Secara umum rancangan sistem yang digunakan adalah sebagai berikut:

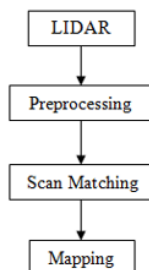


Gambar 1. Blok Diagram Arsitektur Robot

Pada gambar di atas terdapat sensor dan fitur yang masing-masing memiliki fungsi diantaranya:

1. LIDAR digunakan untuk mengetahui jarak halangan terhadap robot.
2. Mini PC digunakan untuk mengolah data jarak hasil pembacaan sensor LIDAR.
3. Android digunakan untuk memberikan sinyal *input* untuk pergerakan robot.
4. Bluetooth digunakan untuk menerima sinyal *input* dari android dan sinyal tersebut akan diproses di arduino.
5. Arduino digunakan untuk mengontrol motor DC untuk pergerakan robot berdasarkan sinyal *input* dari android.

Dalam melakukan pemetaan menggunakan teknik Hector SLAM. Berikut ini merupakan proses dari SLAM:



Gambar 2. Proses SLAM

Dalam proses SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*), terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. LIDAR
LIDAR merupakan sensor dengan *basic* laser yang digunakan untuk mendapatkan informasi berupa data jarak antara robot dengan objek.
2. Preprocessing
Pada tahap ini algoritma berusaha untuk menghapus pengukuran yang salah dan pengukuran sekelompok objek yang sama.
3. Scan Matching
Pada tahap ini data pemindaian secara bertahap diselaraskan terhadap perpindahan robot tanpa merevisi peta yang sudah terbentuk.
4. Mapping
Tahap ini merupakan hasil dari proses pemindaian yang dilakukan oleh robot yaitu berupa bentuk peta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sensor

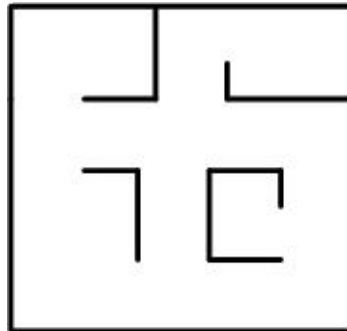
Berikut ini merupakan hasil dari pengujian sensor lidar:

Tabel 2. Hasil Pengujian Data Sensor

Pengukuran Real (Cm)	Pengukuran Sensor (Cm)
5	0
10	0
15	15
20	20
50	50
100	100
200	200

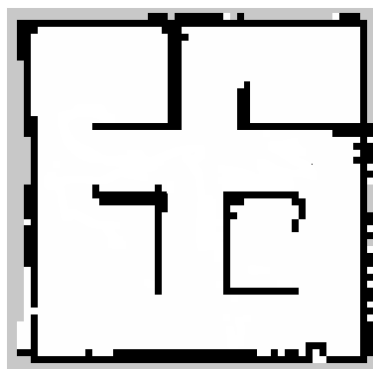
Hasil Pemetaan

Denah ruangan yang digunakan sebagai tempat percobaan sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Layout Arena Percobaan

Setelah melakukan percobaan sistem pada ruangan dan rute pergerakan yang sebelumnya telah ditentukan, maka didapatkan hasil seperti di bawah ini:



Gambar 4. Hasil Pemetaan

Identifikasi Ruang

Identifikasi ruangan dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu *closed test* dan *open test*.

1. Closed Test

Pengujian *closed test* dilakukan dengan menggunakan satu dataset di mana dataset tersebut digunakan untuk *data training* sekaligus *data testing*. Berikut ini hasil klasifikasi dengan pengujian *closed test*.

Tabel 3. Hasil *Confusion Matrix Closed Test*

Kelas	Kelas Prediksi								Benar	Salah	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	114	4	0	0	5	3	0	2	114	14	128
2	14	105	0	15	6	1	1	1	105	38	143
3	7	11	121	0	5	0	0	1	121	24	145
4	5	6	1	98	3	1	0	0	98	16	114
5	2	1	0	2	74	7	0	0	74	12	86
6	4	3	1	1	11	52	1	1	52	22	74
7	3	0	0	0	2	0	44	1	44	6	50
8	8	2	0	4	1	0	0	31	31	15	46
Total	157	132	123	120	107	64	46	37	639	147	786

Berdasarkan hasil *confusion matrix* ruang dan lorong di atas, didapatkan detail akurasi setiap kelas adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Detail Akurasi *Closed Test*

Kelas	Akurasi (%)	Error (%)	Precision (%)	Recall (%)
1	89,1	10,9	72,6	89,1
2	73,4	26,6	79,5	73,4
3	83,4	16,6	99	83,4
4	86	14	84	86
5	86	14	69,2	86
6	70,3	29,7	81,3	70,3
7	88	12	95,7	88
8	67,4	32,6	83,8	67,4
Rata-rata	81,3	18,7	82,4	81,3

2. Open Test

Pengujian *open test* dilakukan dengan menggunakan dua dataset, satu dataset digunakan untuk *data training* dan dataset lainnya digunakan untuk *data testing*. Dataset pada pengujian *closed test* digunakan untuk *data training* dan *data testing* menggunakan dataset baru. Jumlah data sampel yang digunakan untuk training sebanyak 786 data, dan data untuk testing sebanyak 1613 data. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil *Confusion Matrix Open Test*

Kelas	Kelas Prediksi								Benar	Salah	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	236	33	2	0	6	8	17	13	236	79	315
2	32	32	188	0	7	57	5	0	32	289	321
3	11	10	180	0	2	2	0	1	180	26	206
4	12	19	180	0	7	4	1	2	0	225	225
5	19	11	1	2	67	26	6	2	67	67	134
6	25	8	1	3	78	17	7	1	17	123	140
7	15	15	0	0	58	45	5	0	5	133	138
8	24	5	0	3	7	3	56	36	36	98	134
Total	374	133	552	8	232	162	97	55	573	1040	1613

Berikut ini detail akurasi dari pengujian *open test*:

Tabel 6. Detail Akurasi *Open Test*

Kelas	Akurasi (%)	Error (%)	Precision (%)	Recall (%)
1	74,9	25,1	63,1	74,9
2	10	90	24,1	10
3	87,4	12,6	32,6	87,4
4	0	100	0	0
5	50	50	28,9	50
6	12,1	87,9	10,5	12,1
7	3,6	96,4	5,2	3,6
8	26,9	73,1	65,5	26,9
Rata-rata	35,5	64,5	30,5	35,5

SIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dan data yang didapatkan dapat disimpulkan: Pemetaan ruangan berhasil dilakukan dengan menggunakan teknik Hector SLAM dan peta yang dihasilkan mirip dengan lingkungan sebenarnya. Untuk mendapatkan bentuk peta yang sesuai dengan lingkungan sebenarnya, dibutuhkan pergerakan robot yang stabil. Identifikasi ruangan dengan cara *closed test* menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 81,3%, sedangkan dengan cara *open test* rata-rata akurasi sebesar 35,5%.

REFERENSI

- Agustina, E. T., & Utami, A. R. (2021). *STUDENTS ' INTERESTING WTH ENGLISH TEXT. 11(3)*, 1–12.
- Apriyanti, D., & Ayu, M. (2020). Think-Pair-Share: Engaging Students in Speaking Activities in Classroom. *Journal of English Language Teaching and Learning, 1(1)*, 13–19. <https://doi.org/10.33365/jeltl.v1i1.246>
- Arrahman, R. (2021). Automatic Gate Based on Arduino Microcontroller Uno R3. *Jurnal Robotik, 1(1)*, 61–66.
- Arrahman, R. (2022). Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Portal Data, 2(2)*, 1–14. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/78>
- Artikel, J. (2020). *HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW KARYA ILMIAH : PROSIDING* Komponen yang dinilai a . Kelengkapan unsur isi prosiding (10 %) b . Ruang lingkup dan kedalaman c . Kecukupan dan kemutakhiran data (30 %) d . Kelengkapan unsur dan kualitas Nil. 1–2.
- Arwani, M., & Firmansyah, M. A. (2013). Identifikasi Kerangka Pengetahuan Masyarakat Nelayan di Kota Bengkulu Dalam Kesiapsiagaan Bencana Sebagai Basis Dalam Merumuskan Model Pengelolaan Bencana. *Jurnal Dialog Penganggulangan Bencana, 4(1)*, 57–64.
- Asia, J., & Samanik. (2018). Dissociative Identity Disorder Reflected in Frederick Clegg ' S Character in the Collectors Novel. *ELLiC, 2(1)*, 424–431.

- Dakwah, J., Televisi, E., Pada, B., & Pandemi, M. (2021). *AL-IDZA ' AH AL-IDZA ' AH*. 12–22.
- Firma Sahrul B, M. A. S. O. D. W. (2017). Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Transformasi*, 12(1), 1–4.
- Firmansyah, M. A., Karlinah, S., & Sumartias, S. (2017). Kampanye Pilpres 2014 dalam Konstruksi Akun Twitter Pendukung Capres. *Jurnal The Messenger*, 9(1), 79. <https://doi.org/10.26623/themessenger.v9i1.430>
- Firmansyah, M. A., Mulyana, D., Karlinah, S., & Sumartias, S. (2018). Kontestasi Pesan Politik dalam Kampanye Pilpres 2014 di Twitter: Dari Kultwit Hingga Twitwar. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 16(1), 42. <https://doi.org/10.31315/jik.v16i1.2681>
- Firmansyah M, Lomi, A., & Gustopo, D. (2017). Meningkatkan Mutu Kain Tenun Ikat Tradisional Di Desa/Kelurahan Roworena Secara Berkesinambungan Di Kabupaten Ende Dengan Pendekatan Metode TQM. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 3(1), 5–13. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v3i1.171>
- Fithratullah, M. (2019). Globalization and Culture Hybridity; The Commodification on Korean Music and its Successful World Expansion. *Digital Press Social Sciences and Humanities*, 2(2018), 00013. <https://doi.org/10.29037/digitalpress.42264>
- Fithratullah, M. (2021). Representation of Korean Values Sustainability in American Remake Movies. *Teknosastik*, 19(1), 60. <https://doi.org/10.33365/ts.v19i1.874>
- Gerai, S., Donald, M., Indriani, R., & Firmansyah, M. A. (2021). *STRATEGI KOMUNIKASI PEMASARAN MELALUI BTS MEAL OLEH RESTORAN MC . DONALDS DAN PERSEPSI KONSUMEN Abstrak*. 3(1), 3–12.
- Gita, V., & Setyaningrum, Y. (2018). *Hedonism As Reflected in Hemingway ' S the Snows of. 2*, 450–456.
- Gustanti, Y., & Ayu, M. (2021). *the Correlation Between Cognitive Reading Strategies and Students ' English Proficiency Test*. 2(2), 95–100.
- H Kara, O. A. M. A. (2014). 濟無No Title No Title No Title. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.
- Hartanto, Y., Firmansyah, M. A., & Adhrianti, L. (2022). Implementation Digital Marketing Pesona 88 Curup in to Build Image for the Decision of Visit Tourist Attraction. *Proceedings of the 4th Social and Humanities Research Symposium (SoRes 2021)*, 658(SoRes 2021), 589–594. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220407.121>
- Keanu, A. (2018). Narrative Structure of the Minds of Billy Milligan Novel and Split Film. *2nd English Language and Literature International Conference (ELLiC)*, 2, 440–444.
- Kutipan, K., Ulama, N., & Solihin, D. A. N. (n.d.). *Mutiara hikmah ulama*.
- Lestari, M., & Wahyudin, A. Y. (2020). Language learning strategies of undergraduate EFL students. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 1(1), 25–30.
- MEMBIMBING dan MENGUJI KP 2020.pdf*. (n.d.).
- Mertania, Y., & Amelia, D. (2020). Black Skin White Mask: Hybrid Identity of the Main Character as Depicted in Tagore's The Home and The World. *Linguistics and Literature Journal*, 1(1), 7–12.

- Nindyarini Wirawan, A. and S. (2018). *Sociopathic Personality Disorder in Humbert Humbert'S Character of Nabokov'S Lolita*. 2, 432–439. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/ELLIC/article/viewFile/3568/3394>
- Nurmalasari, U., & Samanik. (2018). A Study of Social Stratification In France In 19th Century as Portrayed in 'The Necklace 'La Parure'' Short Story by Guy De Maupassant. *English Language & Literature International Conference*, 2, 2. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/ELLIC/article/view/3570>
- Pajar, M., Setiawan, D., Rosandi, I. S., & Darmawan, S. (2017). *Deteksi Bola Multipola Pada Robot Krakatau FC*. 6–9.
- Pratama, P. G. (2018). *Transgender Personality Reflected in Buffalo Bill ' S Character As Seen in Harris ' the Silence of the Lambs*. 2, 417–423.
- Prayoga, A., & Utami, A. R. (2021). *USE OF TECHNOLOGY AS A LANGUAGE LEARNING*. 14(3), 1–10.
- Pustika, R. (2010). Improving Reading Comprehension Ability Using Authentic Materials For Grade Eight Students Of MTSN Ngemplak, Yogyakarta. *Topics in Language Disorders*, 24(1), 92–93.
- Putri, E. (2022). An impact of the use Instagram application towards students vocabulary. *Pustakailmu.Id*, 2(2), 1–10.
- Putri, E., & Sari, F. M. (2020). Indonesian Efl Students' Perspectives Towards Learning Management System Software. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 1(1), 20–24. <https://doi.org/10.33365/jeltl.v1i1.244>
- Putri, N. U., Oktarin, P., & Setiawan, R. (2020). Pengembangan Alat Ukur Batas Kapasitas Tas Sekolah Anak Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 14–22. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.189>
- Ramdan, S. D., & Utami, N. (2020). Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino. *Journal ICTEE*, 1(1), 4–8. <https://doi.org/10.33365/jictee.v1i1.699>
- Robot, S. N. (2007). *Sistem kontrol pergerakan robot beroda pepadam api*. 2007(Snati), 1–4.
- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2019). Research and Development, Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(03), 377–396. <https://doi.org/10.33312/ijar.446>
- Samanik, S. (2021). Imagery Analysis In Matsuoka's Cloud Of Sparrows. *Linguistics and Literature Journal*, 2(1), 17–24.
- Samanik, S., & Lianasari, F. (2018). Antimatter Technology: The Bridge between Science and Religion toward Universe Creation Theory Illustrated in Dan Brown's Angels and Demons. *Teknosastik*, 14(2), 18. <https://doi.org/10.33365/ts.v14i2.58>
- Setri, T. I., & Setiawan, D. B. (2020). Matriarchal Society in The Secret Life of Bees by Sue Monk Kidd. *Linguistics and Literature Journal*, 1(1), 28–33. <https://doi.org/10.33365/lj.v1i1.223>
- Sidiq, M., & Manaf, N. A. (2020). Karakteristik Tindak Tutur Direktif Tokoh Protagonis Dalam Novel Cantik Itu Luka Karya Eka Kurniawan. *Lingua Franca: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 4(1), 13–21.

- Sidiq, M., Nurdjali, B., & Idham, M. (2015). Karakteristik dan Kerapatan Sarang Orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) di Hutan Desa Blok Pematang Gadung Kabupaten Ketapang Propinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 3, 322–331.
- Siregar, A., & Utami, A. R. (2021). *ENGLISH LEARNING CURRICULUM IN JUNIOR HIGH*. 8(3), 2–9.
- Sulistiani, H., & Aldino, A. A. (2020). Decision Tree C4.5 Algorithm for Tuition Aid Grant Program Classification (Case Study: Department of Information System, Universitas Teknokrat Indonesia). *Edutic - Scientific Journal of Informatics Education*, 7(1), 40–50. <https://doi.org/10.21107/edutic.v7i1.8849>
- Suprayogi, S., Samanik, S., & Chaniago, E. P. (2021). Penerapan Teknik Mind Mapping, Impersonating dan Questioning dalam Pembelajaran Pidato di SMAN 1 Semaka. *JAMU: Jurnal Abdi Masyarakat UMUS*, 2(01), 33–40. <https://doi.org/10.46772/jamu.v1i02.475>
- Wahyudi, C., & Utami, A. R. (2021). *EXPLORING TEACHERS ' STRATEGY TO INCREASE THE MOTIVATION OF THE STUDENTS DURING ONLINE*. 9(3), 1–9.
- Wahyuni, A., Utami, A. R., & Education, E. (2021). the Use of Youtube Video in Encouraging Speaking Skill. *Pustakailmu.Id*, 7(3), 1–9. <http://pustakailmu.id/index.php/pustakailmu/article/view/62>
- Webqual, C. M. (2022). *Analisis Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Kawasan Agrowisata*. 8(1), 13–19.
- Website, B., & Cikarang, D. I. (2020). *Jurnal Informatika SIMANTIK Vol.5 No.2 September 2020 PENERAPAN METODE*. 5(2), 18–23.
- Wulandari, G. H. (2018). Factors That Influence the Timeliness of Publication Offinancial Statements on Banking in Indonesia. *TECHNOBIZ : International Journal of Business*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.33365/tb.v1i1.201>
- Yudha, H. T., & Utami, A. R. (2022). the Effect of Online Game Dota 2 in Students' Vocabulary. *Pustakailmu.Id*, 2(1), 1–9.