

Plagiasi-Artikel-Ilmiah-Candra-Darmawan.docx

by JASA PENGECEKAN PLAGIASI WHATSAPP: 085935293540

Submission date: 01-Jul-2025 02:27PM (UTC+0430)

Submission ID: 2696023153

File name: Plagiasi-Artikel-Ilmiah-Candra-Darmawan.docx (852.66K)

Word count: 2647

Character count: 17648

Utilization of Corn Husk Fiber as a Replacement Material for Non-Asbestos Motorcycle Brake Pads
[Pemanfaatan Serat Kulit Jagung Sebagai Material Pengganti Kanvas Rem Sepeda Motor Non - Asbestos]

Candra Darmawan¹⁾, Prantasi Harmi Tjahjanti²⁾

^{1),2)} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: prantasiharmitjahjanti@umsida.ac.id

Abstract. Brake pads are one of the components of a motorcycle that functions to slow down or stop the motorcycle comfortably. So the researcher wanted to know the service life of motorcycle brake pads and make samples of motorcycle brake pads using environmentally friendly composite materials with several variations in material composition. The materials used in this study were corn husk fiber, brass powder, and aluminum powder. The manufacture of these brake pads was obtained by mixing all the materials and molding for several days until they hardened. The brake pad material in this study was tested for durometer and impact tests with variations in the material content presented in the test flow diagram. The results of the study were that the toughness value of motorcycle brake pads made of composite materials had the highest value in the composition of 30% Corn Husk Powder, 35% Brass Powder, 35% Aluminum Powder with a value of 197,669.09 kg.m / s². While for the composition of 50% Corn Husk Powder, 25% Brass Powder, 25% Aluminum Powder is the lowest with a value of 187,127.27 kg.m / s². While the service life value of motorcycle brake pads is relatively long in composition due to the toughness of the brake pads. And for the composition of 50% Corn Husk Powder, 25% Brass Powder, 25% Aluminum Powder has a relatively low service life due to the large amount of corn husk powder mixture.

Keywords - Brake pads, durometer test and impact test

Abstrak. Kanvas rem merupakan salah satu komponen sepeda motor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju sepeda motor secara nyaman. Sehingga peneliti ingin mengetahui umur pakai kanvas rem sepeda motor dan membuat sampel kanvas rem sepeda motor dengan menggunakan bahan komposit yang ramah lingkungan dengan beberapa variasi komposisi bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat kulit jagung, serbuk kuningan, dan serbuk aluminium. Pembuatan kanvas rem ini diperoleh dengan cara pencampuran semua bahan dan dicetak sampai beberapa hari sehingga mengeras. Bahan kanvas rem pada penelitian ini di uji durometer dan uji impak dengan variasi kandungan bahan yang disajikan pada diagram alir pengujian. Hasil penelitian adalah nilai keuletan kanvas rem sepeda motor yang terbuat dari bahan komposit memiliki nilai tertinggi terdapat pada komposisi Serbuk Kulit Jagung 30%, Serbuk Kuningan 35%, Serbuk Aluminium 35% dengan nilai 197.669,09 kg.m/s². Sedangkan untuk komposisi Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25% adalah yang terendah bernilai 187.127,27 kg.m/s². Sedangkan nilai umur pemakaian kanvas rem sepeda motor relatif lama pada komposisi dikarenakan keuletan kanvas rem nya. Dan untuk komposisi Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25% memiliki umur pemakaian relatif rendah dikarenakan banyaknya campuran serbuk kulit jagung.

Kata Kunci – Kanvas rem, uji durometer dan uji impak

I. PENDAHULUAN

Dengan perubahan zaman yang begitu pesat dan kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknologi otomotif, kita harus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta terus berinovasi. Salah satu aspek yang perlu dikembangkan adalah pengembangan teknologi hijau atau ramah lingkungan, sebuah tantangan yang memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mendukung kemajuan teknologi saat ini [1]. Permintaan terhadap material juga cenderung meningkat dari tahun ke tahun sehingga perlu diperoleh material baru yang lebih baik dengan biaya yang lebih rendah [2].

Perkembangan teknologi di bidang otomotif menyebabkan produsen sepeda motor dengan pesat mengembangkan performa sepeda motor dan teknologi yang mendukungnya [3]. Pengembangan ini sangat penting dari segi aerodinamis dan performa mesin dengan meningkatkan tenaga yang dihasilkan. Seiring berkembangnya kinerja kendaraan bermotor saat ini, diperlukan sistem pengereman yang efektif dan keselamatan berkendara [4]. Sistem pengereman yang baik akan mampu menunjang efisiensi dan kecepatan kendaraan. Bagian terpenting dari sistem pengereman adalah bantalan rem yang berfungsi memperlambat atau mengurangi kecepatan kendaraan [5]. Untuk

mencapai kinerja pengereman yang maksimal diperlukan bantalan rem dengan kinerja pengereman yang baik dan efektif. Oleh karena itu, efisiensi pengereman sangat dipengaruhi oleh koefisien gesekan bantalan rem [6].

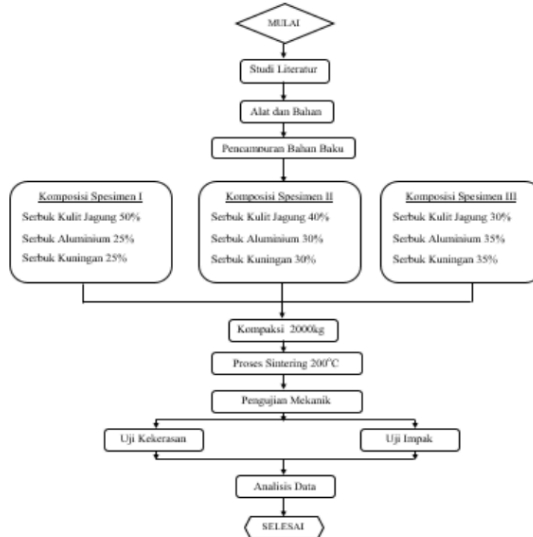
Kualitas kampas rem dipengaruhi oleh beberapa faktor, khususnya komposisi bahan, jenis bahan dan kekerasan. Kampas rem yang terlalu keras akan memperpendek umur tromol atau cakram, jika terlalu empuk maka umur kampas rem akan pendek. Material komposit merupakan material alternatif yang dapat digunakan untuk pembuatan kampas rem [7]. Perkembangan teknologi komposit mengalami kemajuan yang sangat pesat karena sifatnya yang terburukan, serta rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi, kekerasan yang tinggi, ketahanan terhadap korosi, dan faktor-faktor lain yang mengurangi konsumsi bahan kimia dan dampak terhadap lingkungan. Menggunakan bahan baku non-asbes yang ramah lingkungan, memiliki daya rekat yang kuat pada suhu pengereman di atas 3000°C dan faktor keamanan yang lebih baik [8]. Menjadikan kampas rem bebas asbes lebih terjangkau karena berbagai alasan, sehingga diperlukan penelitian dan pengembangan untuk mengurangi penggunaan bahan berbasis asbes yang lebih berdampak negatif bagi pengguna dan tidak ramah lingkungan [9].

Kampas rem yang terbuat dari bahan non-asbes biasanya terbuat dari empat hingga lima jenis serat, antara lain Kevlar, serat baja, wol batu, selulosa, dan serat karbon, sedangkan bantalan rem dari rem terbuat dari asbes, bahan karsinogenik. Karena perbedaan tersebut, kampas rem yang mengandung asbes rentan licin atau tidak lengket saat basah, karena asbes hanya terbuat dari satu serat saja [10]. Indonesia kaya akan sumber daya alam dan mempunyai potensi yang besar untuk menghasilkan serat-serat baru yang sebanding dengan serat-serat yang sudah ada, antara lain serat batang pisang atau serat daun pisang, dimana tanaman ini banyak ditemukan dan merupakan salah satu tanaman yang mengandung selulosa dan pisang yang sangat baik. Kandungan serat sling, kuat tarik dan tekan menurut SNI 103-2105-2006 harus sesuai untuk kombinasi dan dapat digunakan sebagai material komposit bebas asbes dalam produksi bantalan rem [11].

II. METODE

A. Diagram Alir Penelitian

Metodologi yang digunakan pada proses menyusun serta proses urutan pada saat penelitian ini digambarkan dalam diagram alir (*flowchart*). Berikut ini merupakan diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 1.** berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

B. Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan sebagai tahap awal dan juga sebagai landasan materi dengan mempelajari beberapa referensi dari jurnal, artikel, buku, tugas akhir yang berkaitan, pengamatan secara langsung di lapangan, juga dari media internet, dan diskusi dengan dosen pembimbing yang ada kaitannya dengan besar perencanaan pemanfaatan serat kulit jagung sebagai material pengganti kampas rem sepeda motor *non - asbestos* [12].

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Metodologi penelitian dimulai dari studi literatur tentang pembuatan kampas rem non-asbestos berbahan komposit serat kulit jagung dan beberapa tahapan yaitu persiapan alat, bahan dan alat uji. Adapun proses pengambilan data dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Muhammadiyah Sidoarjo.

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu ± 6 bulan, mulai dari bulan Juli 2024 sampai bulan Desember 2024. Adapun jadwal penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

- Pengajuan Judul : 12 Juli 2023
- Pembuatan Proposal : 13 Juli 2023 sampai Agustus 2023
- Seminar Proposal : Juli 2024
- Pelaksanaan Penelitian : September -Oktober 2024
- Ujian Skripsi : April 2025

Tabel 1. Bahan Komposit Kampas Rem Spesimen 1,2,3

No. Spesimen	Serbuk Kulit Jagung	Serbuk Kuningan	Serbuk Aluminium	Jumlah Spesimen
1	50%	25%	25%	3
2	40%	30%	30%	3
3	30%	35%	35%	3

D. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang perlu dilakukan untuk melakukan pembuatan spesimen yaitu sebagai berikut.

1. Serat Kulit Jagung

Mei mempunyai nilai kekuatan tarik yang baik. Kekuatan tarik tertinggi adalah serat kulit jagung 2% dengan komposisi 3,9 MPa hingga 11,49 MPa, dan sifat fisik serat kulit jagung adalah: massa jenis 1,07 g/cm³ hingga 1,25 g/cm³, daya serap air 0,7 hingga 3,55%, keilembaban kontein 0,89 hingga 4,33%. Hasil sifat fisik material komposit serat kulit jagung epoxy melebihi JIS A 5905: 2003. Sifat mekaniknya meliputi kuat tarik 7,73 MPa hingga 10,02 MPa, kuat lentur 28,62 MPa hingga 55,62 MPa, dan kuat impak 3 kJ. Hasil sifat mekanik komposit serat kulit jagung-epoksi sesuai dengan JIS A 5905:2003.



Gambar 2. Serat Kulit Jagung

2. Resin Epoxy

Resin epoxy adalah polimer termoseting yang mengandung setidaknya dua gugus epoksida. Gugus epoksida ini memungkinkan resin untuk bereaksi dengan pengeras, membentuk struktur tiga dimensi yang kuat dan stabil. Resin epoxy sering digunakan sebagai perekat, pelapis, atau matriks dalam berbagai material komposit [13].



Gambar 3. Resin Epoxy

3. Serbuk Aluminium

Kampas reim harus mempunyai kekeirasan, ketahanan aus dan ketahanan terhadap korosi dan alternatif bahan yang dapat digunakan adalah aluminium yang mempunyai bobot ringan dan kuat tarik 70 Mpa serta tahan korosi. Aluminium banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan terutama pada industri otomotif, karena aluminium mempunyai stabilitas termal yang baik dan kekuatan spesifik yang sangat baik. Selain itu kekuatan mekaniknya meningkat secara signifikan dengan penambahan setiap jenis Cu, Mg, Si, Mn, Zn, Ni, dll. Penambahan unsur ini juga memberikan sifat baik lainnya seperti kemampuan Anti korosi, anti -keausan dan koefisien muai yang rendah [14].



Gambar 4. Serbuk Aluminium

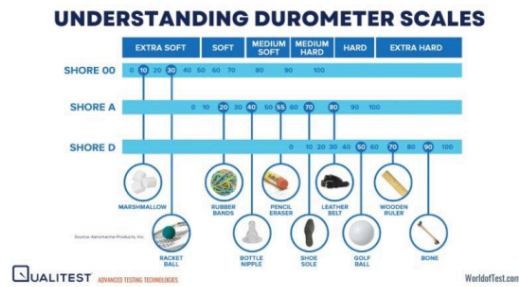
4. Serbuk Kuningan

Kuningan adalah logam yang terbuat dari campuran tembaga dan seng. Tembaga merupakan komponen utama kuningan, dan kuningan seng diklasifikasikan sebagai paduan tembaga. Warna kuningan bervariasi dari coklat keemasan tua hingga kuning metalik cerah, tergantung kandungan sengnya. Seng mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap warna kuningan. Kuningan lebih kuat dan lebih keras dari tembaga, tapi tidak lebih kuat dari baja. Kuningan mudah dibentuk menjadi berbagai bentuk, memiliki konduktivitas termal yang baik, dan umumnya tahan korosi. Karena sifatnya tersebut, kuningan seng digunakan sebagai bahan pembuatan pipa, pipa, sekrup dan radiator. Komponen utama kuningan adalah tembaga. Jumlah tembaga bervariasi dari 55% hingga 95% beratnya tergantung pada jenis kuningan dan tujuan penggunaannya. Komponen kuningan yang kedua adalah seng. Campuran seng bervariasi dari 5% hingga 40% berat tergantung pada jenis kuningan. Kuningan dengan jumlah paduan seng yang lebih banyak lebih kuat dan keras tetapi sulit dibentuk dan tahan terhadap korosi. Beberapa jenis kuningan juga mengandung sedikit bahan lain untuk menghasilkan spesifikasi tertentu. Hingga 3,8% berat. Timbal dapat ditambahkan untuk meningkatkan daya tahan. Menambahkan timah dapat meningkatkan ketahanan terhadap korosi [15].



Gambar 5. Serbuk tembaga

5. Uji Durometer
 Durometer adalah instrumen yang menggunakan prinsip yang digunakan untuk mengukur kekerasan didasarkan pada mengukur kekuatan perlawanan dari penetrasi jarum ke dalam bahan uji di bawah beban pegas diketahui [4].



Gambar 6. Skala Uji Durometer

6. Uji Impak
 Peimbeintuiran adalah peirlakuan teirhadap material meilalui tuimbuika atau peineirapan gaya yang beisar. Tuijuianya untuik meingukuir deirajat keitangguihan atau keiuileitan beinda uji. Untuik meinguiji beisarnya einergy, tuimbuikan, Anda dapat meilakuikan salah satu peinguijian deingan meingguinakan alat yang diseibuit Charpy atau Izod.
 Harga mpact dapat dicari dengan persamaan :

$$E = W \cdot R (\cos \beta - \cos \alpha) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- E = Energi Impact yang terserap (Joule)
- W = Luas Penampang (mm²)
- R = Radius (m)
- β = Sudut akhir (°)
- α = Sudut awal (°)

$$IS = \frac{E}{F} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- IS = Nilai Impact (Joule/mm²)
- E = Energi Impact yang terserap (Joule)
- F = Luas Penampang (mm²)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Kekuatan Impact

Pengujian spesimen uji kekuatan Impact kali ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sifat ketangguhan suatu material baik dalam wujud liat maupun ulet serta getas. Dengan catatan bahwa apabila nilai atau harga impact semakin tinggi maka material tersebut memiliki keuletan yang tinggi.




Berikut yaitu langkah-langkah pengujian impact :

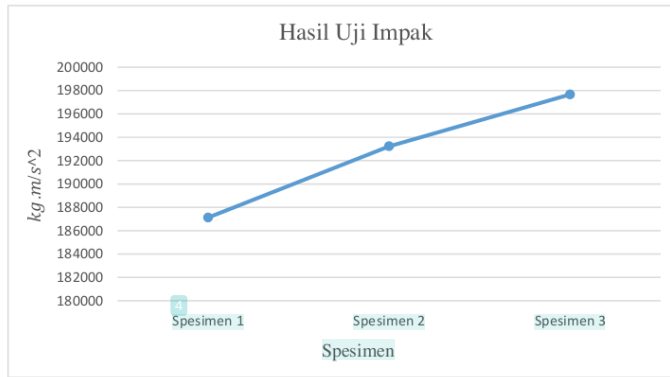
1. Pasang spesimen ke landasan dengan takik di tengah, bagian takik di bagian dalam, sehingga pendulum membentur benda uji di sisi berlawanan dari sisi takik benda kerja uji.
2. Bandul setinggi H atau membentuk sudut^o (α)
3. Ubah posisi jarum ke skala yang lebih rendah pada angka nol.
4. Tarik LockHandle sehingga bandul lepas memukul benda uji, kemudian bandul tetap berayun miring (β)
5. Tarik Brake Handle, tahan agar pendulum berhenti
6. Catatan sudut β yang tertunjuk pada indikator
7. Setelah dilakukan pengujian ambil benda kerja untuk diukur luasan dimensi patahannya, teliti penampang patahan benda kerja dan gambarkan diidentifikasi jenis patahannya

Spesifikasi Alat Uji Impact dengan metode Charpy ini adalah :

1. Tipe alat kerja : Charpy
2. Kapasitas : 200 Joule
3. Berat gondam (pendulum) : 16 Kg
4. Jarak titik ayunan dengan titik pusat : 953 mm
5. Posisi awal pemukul (α) : $125^\circ + 5^\circ$
6. Sudut pisau pemukul (β) : 22°
7. Dimensi bahan uji : 55 mm x 10 mm x 10 mm
8. Standart bahan uji : ASTM A36

Tabel 2. Hasil Uji Impact Berdasarkan Komposisi

No. Spesimen	Komposisi	Hasil Uji Impact	Dokumentasi
1.	Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25%	$127^\circ + 10^\circ = 137^\circ$ 187.127, 27 kg.m/s²	
2.	Serbuk Kulit Jagung 40%, Serbuk Kuningan 30%, Serbuk Aluminium 30%	$125^\circ + 10^\circ = 135^\circ$ 193.232, 72 kg.m/s²	
3.	Serbuk Kulit Jagung 30%, Serbuk Kuningan 35%, Serbuk Aluminium 35%	$124^\circ + 10^\circ = 134^\circ$ 197.669, 09 kg.m/s²	




Gambar 7. Grafik Hasil Spesimen Kampas Rem



Dari tabel dan grafik diatas, spesimen 1 keuletan benda pada komposisi Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25% adalah yang terendah bernilai 187.127,27 kg.m/s². Sedangkan pada spesimen 2 keuletan benda mengalami kenaikan pada komposisi Serbuk Kulit Jagung 40%, Serbuk Kuningan 30%, Serbuk Aluminium 30% dengan nilai 193.232,72 kg.m/s². Dan pada spesimen 3 keuletan benda pada titik tertinggi dengan komposisi Serbuk Kulit Jagung 30%, Serbuk Kuningan 35%, Serbuk Aluminium 35% dengan nilai 197.669,09 kg.m/s².

B. Uji Durometer

Uji durometer adalah metode untuk mengukur kekerasan material, terutama bahan seperti karet dan plastik, dengan mengukur resistansi terhadap lekukan atau deformasi. Alat yang digunakan disebut durometer atau Shore hardness tester, dan prinsip kerjanya melibatkan penetrasi jarum ke dalam material di bawah beban pegas yang diketahui. Skala durometer (seperti Shore A, Shore D) digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kekerasan material.

Tabel 3. Hasil Uji Durometer Berdasarkan Komposisi

No. Spesimen	Komposisi	Hasil Uji Durometer	Dokumentasi
1.	Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25%	62 HD	

2.	Serbuk Kulit Jagung 40%, Serbuk Kuningan 30%, Serbuk Aluminium 30%	69,5 HD	
3.	Serbuk Kulit Jagung 30%, Serbuk Kuningan 35%, Serbuk Aluminium 35%	78 HD	

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Pemanfaatan Serat Kulit Jagung Sebagai Material Pengganti Kanvas Rem Sepeda Motor *Non - Asbestos*” dapat disimpulkan :

1. Nilai keuletan kanvas rem sepeda motor yang terbuat dari bahan komposit memiliki nilai tertinggi terdapat pada komposisi Serbuk Kulit Jagung 30%, Serbuk Kuningan 35%, Serbuk Aluminium 35% dengan nilai 197.669,09 kg.m/s². Sedangkan untuk komposisi Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25% adalah yang terendah bernilai 187.127,27 kg.m/s².
2. Nilai umur pemakaian kanvas rem sepeda motor relatif lama pada komposisi dikarenakan keuletan kanvas rem nya. Dan untuk komposisi Serbuk Kulit Jagung 50%, Serbuk Kuningan 25%, Serbuk Aluminium 25% memiliki umur pemakaian relatif rendah dikarenakan banyaknya campuran serbuk kulit jagung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat serta rekan aslab, rekan himpunan, maupun teman teman seperjuangan yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Primaningtyas, W. E., Suheni, S., & Pradana, F. A. Pengaruh Ukuran Partikel Serbuk Bonggol Jagung Terhadap Sintesis Komposit Kanvas Rem Non-Asbestos. *Jurnal Iptek*, vol. 22, no. 1. pp. 45-52. 2019.
- [2] Suhardiman, S., & Syaputra, M. Analisa keausan kanvas rem non asbes terbuat dari komposit polimer serbuk padi dan tempurung kelapa. *Inovtek Polbeng*, 7(2), 210-214. 2020.
- [3] Permana, A. Y. P. Karakteristik Kanvas Rem Yang Menggunakan Serbuk Kulit Buah Maja Sebagai Penguat Dengan Perlakuan Rendam Alkali (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. 2020).
- [4] Prasetya B., & Zainuri, M. Pengaruh fraksi berat serat waru terhadap sifat mekanik kanvas rem kereta api komposit non asbestos. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(2), B53-B58. 2024.
- [5] Bagaskara, A., Widodo, S., & Pramono, C. Pengaruh serbuk kulit biji mangga sebagai penguat komposit kanvas rem terhadap sifat mekanis. *Jurnal Teknik Mesin MERC (Mechanical Engineering Research Collection)*, 2(2). 2024.
- [6] Ariyanto, D., & Purboputro, I. P. I. Pengaruh Aluminium Silikon (Al-Si) Mesh 50, 60, 100 Dan Serat Daun Nanas Terhadap Peningkatan Keausan, Kekerasan Dan Koefisien Gesek Sebagai Bahan Pembuatan Kanvas Rem Dari Kanvas Rem Yang Berbahan Karbon (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah surakarta). 2022.
- [7] Tjahjanti, P. H., Iswanto, I., Widodo, E., & Pamuji, S. Examination of Thermoplastic Polymers for Splicing and Bending. *Nano Hybrids and Composites*, 38, 87-97. 2023.

- [8] W. Fsw, T. Sifat, M. Dan, M. Pada, dan A. Paduan, *Pengaruh Kecepatan Feedrate Friction Stir*, no. November 2021. 2021.
- [9] R. H. Aruan, H. Pratikno, and Y. S. Hadiwidodo, "Analisis Pengaruh Suhu Material Pada Pengaplikasian Coating Epoxy Terhadap Kekuatan Adhesi Baja A36," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 12, no. 1, pp. F34-F40, 2023.
- [10] T. Cahyono And P. H. Tjahjanti, "Analisa Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) Pada Material Titanium (Ti-6al-4v)," No. 2, Pp. 1-13, 2024.
- [11] Soleh, M. Z. A., & Mulyadi, M. Design and Build JIG Design on Friction Stir Welding Using Fillet Connection on AA6061-T6 Material. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 14, 10-21070. 2021.
- [12] Wardana, A. I., & Mulyadi, M. Analysis of Underwater Friction Stir Welding (UFSW) Process Joint on AA6005-T6 Series Aluminium Alloy on Tensile Strength and Macro Structure: Analisa Sambungan Proses Underwater Friction Stir Welding (UFSW) pada Paduan Aluminium Seri AA6005-T6 terhadap Kuat Tarik dan Struktur Makro. 2023.
- [13] W. Edi, and P. H. Tjahjanti. "Characterization of sansevieria fiber with NaOH alkalization to increase tensile strength." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1104, No. 1. IOP Publishing, 2022.
- [14] M. A. I. Muslim and Iswanto, "Pengaruh Parameter Pengelasan Pada Friction Stir Welding Terhadap Sifat Mekanik Polimer Jenis Polyethylene," *Progr. Stud. Tek. Mesin, Univ. Muhammadiyah Sidoarjo*, pp. 1-9, 2023.
- [15] Mulyadi, R. Firdaus, and R. S. Untari, "Optimization of Friction Stir Welding Parameters for AA6061-T651 Aluminum Alloy: Defect Analysis and Process Improvement," *Acad. Open*, vol. 8, no. 1, pp. 1-13, doi: 10.21070/acopen.8.2023.6665. 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Plagiasi-Artikel-Ilmiah-Candra-Darmawan.docx

ORIGINALITY REPORT

11 %	10 %	1 %	3 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ijins.umsida.ac.id Internet Source	4 %
2	id.123dok.com Internet Source	4 %
3	repository.its.ac.id Internet Source	1 %
4	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
5	positori.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
6	positori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
7	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
8	prosiding.bkstm.org Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 10 words