



Penggunaan *Non-Metallic Material* di Berbagai Industri Manufaktur Indonesia Secara Tinjauan Literatur Sistematis

Ahmad Fauzi^{a*}, Rendy Galang^a, Hibarkah Kurnia^a, Dhea Egga^a, Muhammad Usman Zakaria^a

^aDepartemen Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa, Cikarang, Indonesia

*Korespondensi Penulis: ahmadfauzi131098@gmail.com

Artikel Info

Riwayat Artikel

Diserahkan : 10 Desember 2022
Direvisi : 11 Februari 2023
Diterima : 09 Maret 2023

Kata Kunci:

Industri Manufaktur;
Material Teknik;
Non-Metallic Material;
Tinjauan Literatur Sistematis

Keywords:

Manufacturing Industry;
Materials Engineering;
Non-Metallic Materials;
Systematic Literature Review



9 772656 776004



Open Access license
CC-BY-NC-SA

ABSTRAK

Industri manufaktur di Indonesia terdiri dari berbagai sektor jika dilihat dari jenis produksi diantaranya industri *Metallic material* dan *Non-metallic material*. Bahan baku yang digunakan untuk proses bermacam-macam. Bahan non-logam selalu dibutuhkan dalam teknik bangunan, teknik mesin, teknik proses, dan keperluan lainnya. Selain digunakan sebagai bahan pengganti logam, bahan non logam juga dibutuhkan sebagai bahan utama sesuai dengan kemampuan dan sifatnya yang unik untuk berbagai keperluan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis pentingnya bahan baku non logam dalam industri manufaktur di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah penerapan sistematis review kajian dari beberapa artikel dengan cara identifikasi yang berfokus pada topik tertentu yang merupakan bagian dari bidang keilmuan. Penelitian ini telah menemukan identifikasi fokus penelitian pada tahun publikasi, jenis industri, dan metode yang digunakan. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti lain dalam hal memfasilitasi penemuan karya ilmiah di bidang material teknik khususnya material non logam dalam penggunaannya di industri manufaktur Indonesia.

ABSTRACT

The manufacturing industry in Indonesia consists of various sectors when viewed from the type of production including the metallic material and non-metallic material industries. The raw materials used for the process vary. Non-metallic materials are always needed in building engineering, mechanical engineering, process engineering, and other purposes. Apart from being used as a substitute for metal, non-metallic materials are also needed as the main material according to their unique capabilities and properties for various purposes. The purpose of this study is to identify and analyze the importance of non-metallic raw materials in the manufacturing industry in Indonesia. The research method used is the application of a systematic review of studies from several articles by way of identification that focuses on certain topics that are part of the scientific field. This study has identified the focus of the research in the year of publication, the type of industry, and the methods used. The contribution of this research is expected to help other researchers in terms of facilitating the discovery of scientific work in the field of engineering materials, especially non-metallic materials in their use in the Indonesian manufacturing industry.

DOI: <https://doi.org/10.37721/kalibrasi.v6i1.1123>

1. Pendahuluan

Industri manufaktur di Indonesia terdiri dari berbagai sektor dilihat dari jenis produksi diantaranya industri *Metallic material* dan *Non-metallic material* (BPS, 2020). Latar belakang *Non-metallic material* ternyata selalu dibutuhkan, baik dalam teknik bangunan dan mesin, bangunan umum, teknik proses, maupun keperluan lainnya. *Non-metallic material* selain digunakan sebagai bahan

pengganti logam untuk beberapa keperluan juga sangat dibutuhkan sebagai bahan utama sesuai dengan kemampuan yang dimiliki dan sifat-sifatnya yang khas untuk berbagai keperluan. *Non-metallic material* yang penting untuk bahan teknik diklasifikasikan dalam 2 kelompok, yaitu bahan alam (*natural material*) dan bahan tiruan (*synthetic material*) (Dapas & Pandaleke, 2019). Berdasarkan pengelompokan material tersebut perlu dilakukan analisis mendalam dengan mengumpulkan sejumlah artikel untuk dapat dianalisa dalam kebutuhan *Non-metallic material* tersebut di industri manufaktur.

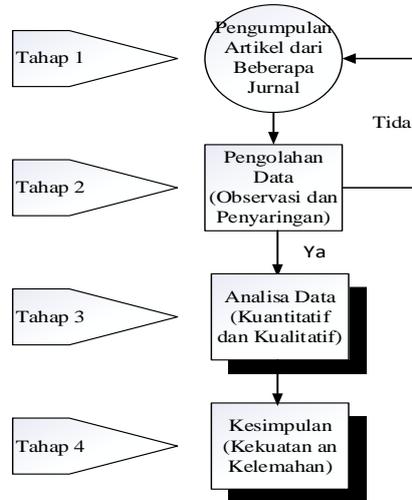
Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan makalah ini sudah banyak aplikasinya pada industri manufaktur di Indonesia. Sebuah sistem pendeteksi dan pemisah *Metallic material* dan *Non-metallic material* dengan menggunakan 2 bahan dasar utama yaitu elektromagnet. Elektromagnet sebagai pendeteksi logam dan motor DC sebagai penggerak konveyor serta terdapat dua buah *driver* yaitu *driver* yang digunakan untuk mengontrol besarnya nilai tegangan pada motor dan *driver* yang digunakan untuk mengatur besarnya tegangan masukan pada elektromagnet (Dewanti, 2015). Kekuatan pendorong dasar untuk kontak-elektifikasi adalah bahwa elektron berusaha mengisi keadaan terendah yang tersedia setelah dua bahan dipaksa untuk mencapai jarak atom yang dekat sehingga transisi elektron dimungkinkan melalui fungsi gelombang elektron yang sangat tumpang tindih (Zou et al., 2020). Bahan alam merupakan bahan baku produk yang diperoleh dan digunakan secara langsung dari bahan alam, oleh karena itu produk akhir yang menggunakan bahan baku ini akan memiliki sifat yang sama dengan bahan asalnya, yang termasuk dalam kelompok ini antara lain oksigen, nitrogen, senyawa karbon, senyawa fosforus, kayu, batu, karet, keramik, kulit, kapuk dan lain-lain (Chandra et al., 2022). Bahan-bahan tiruan (*synthetic materials*) biasanya diperoleh dari senyawa kimia dengan komposisi berbagai unsur akan diperoleh suatu sifat tertentu secara spesifik atau sifat yang menyerupai sifat bahan alam (Islahudin, 2019).

Metode yang digunakan untuk mengatasi fenomena permasalahan yang ada di industri manufaktur terkait identifikasi penggunaan *Non-metallic material* yaitu dengan metode *Literature review* secara sistematis. *Literatur review* merupakan salah satu dari sekian banyak teknik yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan penelitian dan berada pada posisi paling atas dari *hierarchy of evidence* (Setiawan & Purba, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa *literatur review* merupakan salah satu teknik untuk melakukan pembuktian atau pendekatan masalah tertentu atau dapat dikatakan bahwa *literatur review* merupakan proses ilmiah yang menghasilkan *output* berupa laporan yang dimaksudkan untuk melakukan penelitian ilmiah atau memfokuskan sebuah studi (Kurnia, 2021). Kebaruan penelitian ini adalah adanya peninjauan sistematis terhadap beberapa artikel yang dianalisa berdasarkan penggunaan *Non-metallic material* pada industri manufaktur yang mengarah kepada keefektifan dalam pemilihan material sebagai bahan baku industri manufaktur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi serta menganalisa terkait penggunaan *Non-metallic material* dalam industri manufaktur di Indonesia.

2. Metodologi

Bagian ini metode penelitian yang digunakan adalah *systematic literature review*. Tahap pertama melakukan metode pengumpulan dengan pendekatan studi literatur yaitu dengan mengumpulkan data-data dari referensi jurnal-jurnal yang berhubungan dengan topik penelitian. Pada dasarnya tinjauan sistematis bermula dari pengumpulan beberapa artikel sesuai dengan topik yang akan diambil. Pencarian artikel didapatkan dari *database google scholar* dengan menggunakan kata kunci material teknik *Non-metallic material* pada industri manufaktur. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapat dari dokumen artikel-artikel yang sudah terbit diberbagai penerbit. Tahap kedua dilakukan peninjauan atau observasi terhadap artikel-artikel yang sudah diidentifikasi kemudian dilakukan tahapan penyaringan mengidentifikasi terkait artikel yang berfokus pada perancangan sistem kerja, jika tidak ada hubungannya, maka tidak akan dilanjutkan. Penyaringan artikel sangat diperlukan untuk mengurangi kesalahan dalam mengelompokkan artikel sesuai dengan kajian (Kurnia & Purba, 2021). Tahap ketiga yaitu analisa data meliputi analisa kuantitatif dan kualitatif. Analisa kuantitatif ini penulis mengidentifikasi dan mengelompokkan artikel-artikel berdasarkan sektor industri, tahun penerbitan, objek penelitian dan hasil penelitian. Pada analisa kualitatif ini data

penelitian yang didapat dari banyak sumber dan menggunakan banyak metode, sehingga didapatkan artikel yang berkualitas. Tahap keempat adalah membuat kesimpulan yang didapatkan jika semua artikel sudah dikumpulkan dan dianalisa secara komprehensif. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini akan dibahas terkait hasil dan pembahasan berdasarkan identifikasi pengumpulan data, pengolahan data, analisa data dan pembahasan. Hasil ini didapatkan berdasarkan penyaringan. Berikut masing-masing identifikasinya:

3.1. Identifikasi Pengumpulan Data Artikel

Tahap awal pengumpulan artikel-artikel ini berdasarkan yang terdapat pada judul, yaitu penggunaan *non-metallic* material pada industri manufaktur di Indonesia. Setelah melalui tahap pengumpulan data, terdapat 30 artikel yang telah dikumpulkan, tetapi yang sesuai dengan topik penelitian sebanyak 20 artikel. Adapun hasil pengumpulan artikel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Artikel Penelitian

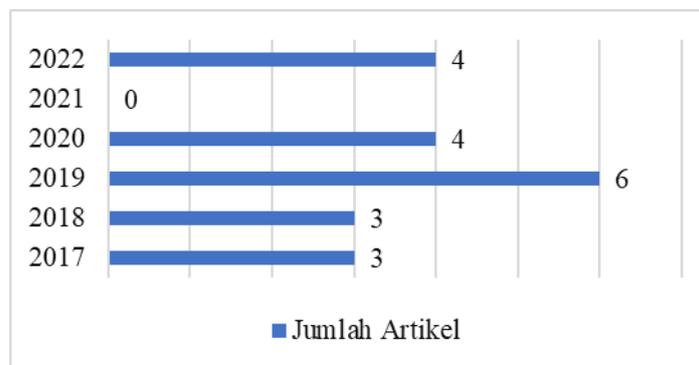
No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Media et al., 2022)	Memprediksi kegagalan produk dan mendapatkan parameter optimal pada mesin injeksi dengan simulasi CAE	Parameter yang didapatkan dari simulasi <i>software</i> dapat digunakan sebagai prediksi awal dalam menentukan parameter injeksi
2	(Siregar, 2022)	Untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis tanah lempung serta jenis dan klasifikasi tanah pada bendungan <i>tailing martabe</i> berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)	Sifat fisik tanah lempung pada bendungan <i>tailing martabe</i> berdasarkan SNI, yaitu : nilai kadar air tanah sebesar 35.47 %, berat jenis sebesar 2.66 t/m ³ , batas cair sebesar 55.61 % dan nilai batas plastis sebesar 30.66 % dan Indeks Plastis sebesar 24.95 %
3	(Chandra et al., 2022)	Mengoptimalkan karakter visual kapuk agar memiliki nilai estetis	Kapuk dapat berada dipermukaan benda dan memiliki nilai estetis
4	(Rika et al., 2022)	Mengetahui akar masalah yang menyebabkan masyarakat melakukan penambangan pasir untuk mengetahui penegakan hukum administrasi kegiatan penambangan pasir	Hasil penelitian didapatkan bahwa Desa Sesaot dan Desa Surandi tidak termasuk kawasan pertambangan sehingga tidak mendapatkan ijin untuk melakukan pertambangan terkait material
5	(Rampo, 2020)	Analisis penggunaan <i>fiber</i> pada mobil dilakukan pada dealer dan bengkel otomotif serta penjualan mobil	Hubungan yang signifikan antara torsi dan daya, biaya produksi dan harga material yang lebih rendah dibandingkan dengan harga logam dan bukan logam
6	(Rakhmanto et	Mengetahui susunan serta persebaran	Perhitungan dan analisis yang telah

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
	(al., 2020)	batuan di bawah permukaan yang berpotensi sebagai bahan tambang untuk bahan baku pembangunan infrastruktur	dilakukan susunan batuan yang terdapat pada wilayah tersebut yaitu batuan tuff, sirtu dan andesit lepas
7	(Diana et al., 2020)	Untuk mendapatkan suatu material komposit yang berkualitas, ringan, kuat dan terjangkau biayanya	Memperoleh simulasi berupa distribusi regangan dan tegangan menunjukkan fenomena yang relatif sama dengan hasil eksperimen
8	(Rusnoto, 2020)	Untuk mengetahui sifat mekanik yaitu kekuatan tarik dan bending pada material komposit matrik epoksi yang ditambahkan dengan serbuk tebu	Penambahan fraksi berat serbuk tebu sebesar 3%, 6% dan 9% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan bending pada komposit matriks epoksi
9	(Hastarina et al., 2019)	Perancangan alat yang digunakan untuk melelehkan biji plastik, hal ini merupakan upaya dalam pengelolaan limbah plastik	Menciptakan suatu alat untuk mendaur ulang plastik, karena plastik sulit terurai secara alami, salah satu caranya dengan metode <i>reduce, reuse</i> dan <i>recycle</i>
10	(Ali et al., 2019)	Untuk Mengetahui pengaruh penambahan NaOH pada komposit polyester BQTN 157 berpenguat serat kelapa dan serat tebu terhadap kekuatan tarik material.	Perendaman NaOH 5% mempengaruhi kekuatan tarik dan kekuatan <i>impact</i> komposit. Kekuatan tarik tertinggi terjadi pada jenis variasi
11	(Dapas & Pandaleke, 2019)	Modulus elastisitas (E) merupakan pengukuran kemampuan kayu untuk menahan perubahan bentuk atau lentur yang terjadi sampai batas elastisnya	Jenis kayu yang digunakan sebagai elemen struktur terdiri dua macam, yaitu: kayu besi jenis aliwowos dan kayu Nantu/Nyatoh yang memenuhi syarat SNI Kayu 2013
12	(Kurniawan et al., 2019)	Untuk mengetahui pengaruh dari variasi jenis matrik sehingga dapat ditemukan komposisi komposit antara penguat dan pengikat yang terbaik	Empat jenis matriks memiliki hasil kekuatan tarik dan bending yang berbeda-beda, tergantung pada karakteristiknya
13	(Nugroho & Wantogia, 2019)	Untuk membandingkan sifat mekanis material komposit yaitu kekuatan tarik yang dibuat dengan metode <i>hand lay-up</i> , <i>vacuum bagging</i> , dan <i>bladder compression molding</i>	Pemilihan material serat karbon dan matriks yang digunakan, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan <i>bladder</i>
14	(Islahudin, 2019)	Untuk mengubah suatu fluida berukuran micron agar cat lebih mudah masuk ke permukaan pori pori bahan plastik agar cat dapat melekat ke permukaan produk	Dapat menemukan masalah dalam pengecatan di industri manufaktur sepeda motor khususnya pengecatan produk berbahan plastik
15	(Setiawan et al., 2018)	Untuk mendapatkan parameter yang tepat dalam proses <i>Rapid Prototyping</i> menggunakan material filament PLA agar mendapat permukaan yang halus	Dimensi part terkecil terdapat pada kombinasi parameter layer thickness sebesar 0,05mm, temperature sebesar 205°C, dan build angle -45°
16	(Ronafani et al., 2018)	Untuk mempelajari pengaruh pupuk fosfor pada pertumbuhan tanaman tomat, mempelajari respon varietas tomat lokal pada pemberian dosis, serta mempelajari interaksi varietas tomat dengan dosis pupuk fosfor	Varietas mawar memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi dan perbedaan susunan genetik merupakan salah satu penyebab keragaman penampilan tanaman
17	(Putra & Rasai, 2018)	Letak serta luas lokasi aktifitas peambangan bahan galian <i>Non-metallic material</i>	6 lokasi galian dengan 9 area bukaan tambang yang tersebar di berbagai tempat
18	(Sari et al., 2017)	Menganalisis jenis <i>defect</i> yang paling banyak pada hasil <i>output</i> , mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada <i>output</i> yang memiliki tingkat cacat	Peningkatan kualitas keramik dengan menggunakan alat bantu diagram pareto didapatkan jenis <i>defect</i> yang paling banyak ditemukan sebagai berikut: gupil, cacat <i>body</i> , <i>dimple</i> , lupas, lubang jarum, kotor, retak glaze, gripis, gelombang, cacat sablon

No	Penulis, Tahun	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
19	(Turmahun et al., 2017)	Pemilahan produk <i>metallic</i> dan <i>Non-metallic</i> seperti pada pemilahan produk minuman kaleng (<i>metallic material</i>) dan minuman kotak (<i>Non-metallic material</i>)	Kontrol pemisah benda logam dan <i>Non-metallic material</i> yang dibuat dapat bekerja 100 % sesuai dengan perancangan
20	(Dipatunggoro, 2017)	Untuk mengetahui kualitas suatu material pengujian sangat eratkaitannya dengan pemilihan bahan yang akan dipergunakan dalam konstruksi.	Pengujian sebuah material adalah sesuatu keharusan, disamping adanya kelebihan dan kekurangan dari masing- masing metode NDT tersebut.

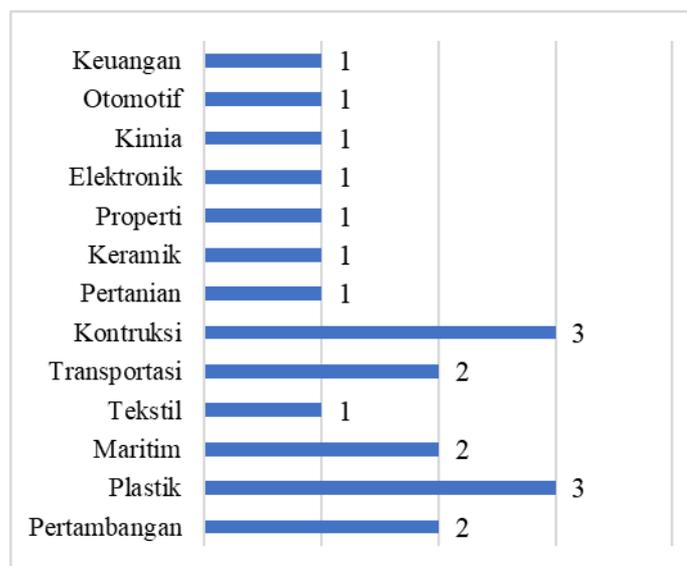
3.2. Identifikasi Artikel

Bagian ini akan dibahas terkait identifikasi artikel berdasarkan fokus tahun penerbit dan fokus jenis industri. Identifikasi ini didapatkan dari rangkuman. Adapun tahun penerbitan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fokus Tahun Penerbit Artikel

Berdasarkan hasil dari pengumpulan data yang telah dilakukan pada Gambar 2, penelitian ini mayoritas mengambil artikel-artikel dengan rentang waktu tahun 2017-2022. Tahun penerbit artikel yang paling mendominasi adalah tahun 2019 dengan jumlah 6 artikel dan tahun 2020 sebanyak 4 artikel. Dua tahun tersebut merupakan jurnal yang banyak mempublikasikan artikel terkait *Non-metallic material*, dikarenakan industri manufaktur di Indonesia sedang masa kejayaannya dalam pembangunan. Untuk analisa data berdasarkan jenis industri dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fokus Jenis Industri Manufaktur

Berdasarkan **Gambar 3** hasil dari pengumpulan data yang telah dilakukan, penelitian ini mayoritas mengambil artikel-artikel manufaktur industri yang menyangkut sektor otomotif, konstruksi, elektronik, tekstil dan lain-lain. Seperti yang terlihat pada **Gambar 3** yang paling mendominasi adalah sektor konstruksi dan plastik dengan jumlah artikel masing-masing 3 artikel, sementara sektor transportasi memiliki jumlah artikel sebanyak 2 artikel. Sektor konstruksi banyak membutuhkan *Non-metallic* material selain baja (logam) dalam penyambungan peralatan yang satu peralatan dengan yang lainnya. Sementara sektor industri plastik masih ada penelitian sebelumnya yang memberikan rekomendasi bahwa plastik merupakan *Non-metallic* material yang masih banyak digunakan di industri manufaktur sebagai pengganti *metallic* material dikarenakan adanya pertimbangan biaya yang ekonomis dan mudah dibuat (Siregar et al., 2019). Pengadaan *Non-metallic* material yang dibawah langsung oleh seorang *procurement manager* membagi pembagian tugas seperti *purchasing*, *expediting*, *traffic* untuk melakukan pengawasan terhadap material mulai dari pembelian, pemantauan produksi dan penanganan material sampai dilokasi (Ahmad et al., 2021). Ketiga sektor tersebut diantaranya konstruksi, plastik dan transportasi menjadi sektor yang akan dikaji lebih dalam terkait jenis-jenis *Non-metallic* material yang diaplikasikan pada industri manufaktur.

3.3. Analisis Kekuatan

Studi literatur ini, ditemukan kekuatan dari semua artikel yang telah dianalisis. Kekuatan didasarkan pada tiga perspektif, yaitu penulisan jurnal industri, dan *sains*. Jurnal dijelaskan secara jelas dan lengkap mulai dari abstrak, pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi, hasil dan pembahasan, serta adanya kesimpulan. Pengumpulan data artikel dari beberapa jurnal menunjukkan adanya keuntungan bagi peneliti lain dalam pembuatan artikel sebagai referensi khususnya sektor industri konstruksi, plastik dan transportasi.

Hasil analisa berdasarkan **Gambar 3** bahwa penelitian ini telah menghasilkan artikel yang penggunaan *Non-metallic material* terbanyak dari sektor industri konstruksi, plastik dan transportasi. Dampak bagi ketiga sector industri tersebut diharapkan dapat keuntungan bagi perusahaan manufaktur dalam penggunaan *Non-metallic material*. Keuntungan yang akan didapatkan oleh perusahaan tersebut diantaranya harga yang ekonomis sehingga dapat bersaing dengan harga material jenis lain dipasaran. Keuntungan lain bagi pelaku bisnis adalah menerapkan seleksi penggunaan *Non-metallic* material sebelum melakukan produksi massal agar tingkat keberhasilan dalam penyambungan antar material bisa terlaksana sesuai harapan, meningkatkan produktifitas karyawan, meningkatkan sistem keamanan peralatan, dan meningkatkan kenyamanan bagi pelanggan.

3.4. Analisis Kelemahan

Selain kelebihan studi pustaka juga ditemukan beberapa kelemahan berdasarkan penulisan artikel, industri, dan *sains*. Format penulisan artikel tidak tertata sehingga membuat penulis kesulitan dalam mengidentifikasi literatur. Pengumpulan data artikel dari beberapa jurnal, tidak ditemukan di tahun 2021 dikarenakan hanya mencari pada *database google scholar*. Hasil analisa penerapan *Non-metallic* material dalam penggunaannya membutuhkan waktu yang sangat lama dalam pembuatannya. Perlu tahapan yang sistematis untuk mendapatkan hasil yang terbaik dan perlu pemantauan secara berkala. Ada banyak alat baru dalam kehidupan modern sehingga akan berdampak pada pembuatan *Non-metallic* material pada produk tertentu akan tergantikan dengan material lain dikarenakan mudah dalam pembuatannya.

3.5. Kesenjangan Kajian Pustaka pada Penggunaan *Non-Metallic* Material

Bagian ini akan dibahas kesenjangan antar kajian pustaka berdasarkan objek penelitian. Penggunaan *Non-metallic* material di berbagai jenisnya akan dibahas disesuaikan dengan artikel yang terkumpul pada pembahasan sebelumnya. Pengelompokan jenis *Non-metallic* material terdiri dari polimer, keramik, komposit, karet, dan lain-lainnya. Adapun kesenjangan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. *Gap Analisis Berdasarkan Jenis Non-Metallic Material*

No	Non-Metallic Material	Penulis, Tahun	Jumlah	Spesifikasi Material
1	Polimer	(Media et al., 2022; Rampo, 2020; Hastarina et al., 2019; Islahudin, 2019)	4	Plastic dan fiber
2	Keramik	(Siregar, 2022; Rika et al., 2022; Rakhmanto et al., 2020; Putra & Rasai, 2018; Sari et al., 2017)	5	Tanah liat dan pasir
3	Komposit	(Diana et al., 2020; Rusnoto, 2020; Ali et al., 2019; Kurniawan et al., 2019; Nugroho & Wantogia, 2019; Turmahun et al., 2017)	6	Komposisi serat dan polimer, matriks epoksi, serat karbon dan matriks, campuran kertas dan bagan lain
4	Karet	-	0	-
5	Lainnya	(Chandra et al., 2022; (Dapas & Pandaleke, 2019; Aris Setiawan et al., 2018; Ronafani et al., 2018; Dipatunggoro, 2017)	5	Kapuk, Kayu, polylatic acid, dan tanaman
Total			20	

Berdasarkan Tabel 2 yang paling banyak artikel mengupas *Non-metallic* material dominan pada spesifikasi jenis material komposit sebanyak 6 artikel dikarenakan material komposit ini adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya (Nugroho & Wantogia, 2019). Sementara tujuan dari pembuatan material komposit adalah memperbaiki sifat mekanik dan sifat spesifik tertentu, mempermudah design yang sulit pada manufaktur, keleluasaan dalam bentuk/ desain yang dapat menghemat biaya dan menjadikan bahan lebih ringan. Hasil Analisa pada bagian ini bahwa banyak artikel yang sudah terbit di beberapa jurnal lebih mengarah ke penggunaan *Non-metallic* material dari jenis material komposit, dikarenakan material ini banyak penggunaannya diberbagai sektor industri manufaktur diantaranya kontruksi dan transportasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa data yang telah dilakukan didapatkan hasil yang signifikan. Kesimpulan dari penelitian ini terkait *literature review* beberapa artikel yang membahas tentang penggunaan *Non-metallic* material di industri manufaktur. Penelitian ini sangat berguna dalam menciptakan suatu material teknik sebagai pengganti logam yang efektif, efisien dan harga terjangkau Sehingga sangat berpengaruh dalam meningkatkan kuantitas serta kualitas produktivitas industri manufaktur. Penelitian ini telah menghasilkan beberapa artikel yang berhubungan dengan *Non-metallic* material. Hasil penelitian ini menemukan beberapa artikel fokus pada tahun artikel diterbitkan yang paling dominan dalam penerbitan artikel berhubungan dengan *Non-metallic* material yaitu tahun 2019. Sementara jenis industri yang diambil lebih banyak ke industri kontruksi, plastik dan transportasi. Pada industri tersebut banyak *Non-metallic* material guna menunjang produk yang dihasilkannya dengan menggunakan *Non-metallic* material. Penggunaan *Non-metallic* material pada industri manufaktur sangat bermanfaat yang mengasirerah kepada keefektifan dalam pemilihan material sebagai bahan baku industri manufaktur. Untuk penelitian selanjutnya terkait material teknik, perlu melihat lebih banyak berbagai sektor industri serta melihat faktor-faktor perkembangan industri manufaktur khususnya industri otomotif yang menggunakan sebageian material pendukungnya dari material komposit. Seberapa besar penggunaan material komposit di industry kendaraan beroda dua.

Daftar Pustaka

Ahmad, A., Agustin, M., & Khairunnisa, A. (2021). Penerapan Manajemen Proyek Untuk Pembangunan Kilang Minyak Dengan Menggunakan Metode PERT (Program Evaluation and Review Technique) di PT XYZ. *Kalibrasi Jurnal*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.37721/kalibrasi.v4i1.776>

- Ali, R. K., Qadaryati, N., & Widadi, S. (2019). Analisis Kualitas untuk Optimasi Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Mineral Non Logam dan Batuan di Kecamatan Lumbir, Kabupaten Banyumas. *Teknik*, 40(3), 161. <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i3.21889>
- Aris Setiawan, A., Wiro Karuniawan, B., & Arumsari, N. (2018). Optimasi Parameter 3D Printing Terhadap Keakuratan Dimensi dan Kekasaran Permukaan Produk Menggunakan Metode Taguchi Grey Relational Analysis. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and Its Application*, 165–168.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Industri Manufaktur Produksi, 2020. *Badan Pusat Statistik*, 1–218.
- Chandra, N., Andriana, Y. F., & Setiawardhana, D. R. (2022). Eksplorasi Serat Kapuk Dengan Pewarna Kulit Ubi Ungu dan Teknik Felting. *Jurnal IKRAITH-TEKNOLOGI*, 6(1), 39–44.
- Dapas, S. O., & Pandaleke, R. (2019). *Tradisional Produksi Desa Woloan Terhadap Gempa Sesuai Standar Nasional Indonesia (Sni)*. 7(5), 527–536.
- Diana, L., Ghani Safitra, A., & Nabel Ariansyah, M. (2020). Analisis Kekuatan Tarik pada Material Komposit dengan Serat Penguat Polimer. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 4(2), 59–67.
- Dipatunggoro, G. (2017). Zona Layak Tambang Bahan Galian Non-Logam. *Bulletin of Scientific Contribution*, 11(1), 52–64.
- Hastarina, M., Ansyori Masruri, A., & Adi Saputra, S. (2019). Perancangan Mesin Peleleh Biji Plastik Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Plastik dengan Penerapan Metode Value Engineering Design of Plastic Injection Molding as an Alternative to Plastic Waste Treatment by Using Value Engineering Method. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(6), 49.
- Islahudin, N. (2019). Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem. *Jurnal Teknologi*, 13(1), 15–25.
- Kurnia, H. (2021). A Systematic Literature Review of Performance Pyramids System Implementation in the Manufacture Industries. *Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, 2(2), 115–126. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v2i2.11150>
- Kurnia, H., & Hardi Purba, H. (2021). A Systematic Literature Review of Lean Six Sigma in Various Industries. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 9(2), 19–30. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2021.009.002.3>
- Kurniawan, O., Perkeretaapian, A., Lor, N., Wirawan, W. A., Perkeretaapian, A., Lor, N., Zulkarnain, A., Perkeretaapian, A., & Lor, N. (2019). *Pengembangan Material Ringan Fiberglass Reinforced Plastic Pada Interior Kereta Api*. November, 1–3.
- Media, R. I., Adhiharto, R., Erlangga, Y. Y., & Friyadi, M. F. (2022). Analisis Parameter Cetakan Injeksi Plastik Menggunakan Simulasi CAE untuk Memprediksi Kegagalan Produk Front Cover MiFUS®. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 17(2), 241. <https://doi.org/10.32497/jrm.v17i2.3210>
- Nugroho, G., & Wantogia, M. S. R. R. (2019). Proses Fabrikasi dan Sifat Mekanik Komposit Polimer dengan Metode Bladder Compression Moulding. *Journal of Mechanical Design and Testing*, 1(2), 95. <https://doi.org/10.22146/jmdt.53047>
- Putra, M., & Rasai, J. (2018). Studi Pemanfaatan Citra Google Earth Dalam Pemetaan Area Pertambangan Bhan Galianc (Non Logam) di Pulau Ternate. *Jurnal Dintek*, 11(3), 28–40.
- Putri Dewanti, F. (2015). Sistem Pendeteksi Dan Pemisah Material Logam Dan Non Logam Dengan Memanfaatkan Elektromagnet. *Unej Jurnal*, 13(2), 1–16.
- Rakhmanto, F., Kartika Fitri, A. C., Laila, A. R., & Fernando, N. A. (2020). Identifikasi Batuan Bawah Permukaan untuk Mengetahui Potensi Bahan Galian Mineral Non Logam (Studi Kasus: Kawasan Pertambangan Blok X Desa Ngrimbi Bareng Jombang). *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 5(1), 20. <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v5i1.1570>

- Rampo, Y. (2020). Analysis of the Use of Fiber Material in Car. *Actuator Mechanical Engineering Journal*, 1(1), 15–19.
- Rika, O. :, Yatni, P., Hs, S., Sood, M., Hukum, M. I., Hukum, F., & Mataram, U. (2022). *Penegakan Hukum Administrasi Penambangan Mineral Non Logam (Pasir) Tinjauan Dari Perspektif UU Nomor 32 Tahun 2009*. 10(1), 535–538.
- Ronafani, A., Armita, D., & Karyawati, A. S. (2018). Pengaruh Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dua Varietas Tomat Lokal The Effect Of Phosphorus Fertilizer On Growth of Two Tomato Local Varieties. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(12), 3111–3115.
- Rusnoto. (2020). Pemanfaatan Serbuk Pohon Tebu Pada Material. *Rusnoto*, 1(1), 8–14.
- Sari, R. A., Fahmi Sulaiman, & Iswandi Idris. (2017). Analisis Peningkatan Kualitas Produk Keramik Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di Cv. Gunung Mas Medan. *Jurnal Teknovasi*, 4(01), 70–78. <https://doi.org/10.55445/jt.v4i01.8>
- Setiawan, I., & Purba, H. H. (2022). A Systematic Literature Review of Key Performance Indicators (KPIs) Implementation. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(3), 200–208.
- Siregar, L. H., Nasution, Z., & Fatimah, F. (2021). Pengelolaan Air Asam Tambang dari Batuan Sisa di Pit Barani dan Ramba Joring serta Aplikasi Model Enkapsulasi pada Bendungan Tailing di Tambang Emas Martabe. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3), 1970–1980. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3041>
- Turmahun, Azhar, & Finawan, A. (2017). Rancang Bangun Pemisah Benda Logam dan Non Logam Menggunakan Elektro Pneumatic. *Jurnal Tektro*, 1(1), 42–48.
- Zou, H., Guo, L., Xue, H., Zhang, Y., Shen, X., Liu, X., Wang, P., He, X., Dai, G., Jiang, P., Zheng, H., Zhang, B., Xu, C., & Wang, Z. L. (2020). Quantifying and understanding the triboelectric series of inorganic non-metallic materials. *Natural Communications Journal*, 9(3), 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15926-1>