

Pengembangan Industri Kreatif Pengrajin Kayu Dengan Visualisasi Net Logo

Wildan Afdalul Fadhi¹, Rele Oktofani Zein²

^{1,2}Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gombong, Kebumen, Indonesia.
Email: wildan192004@gmail.com

Abstract—The creative wood-based industry plays an important role in increasing the added value of natural resources and supporting creativity-based economic growth. However, its development faces challenges related to raw material availability, artisans' skills, technology, market access, and government policies. This study aims to analyze the development dynamics of the creative wood industry using an agent-based modeling and simulation approach with NetLogo. The model represents wood artisans as agents characterized by skill level, wood stock, productivity, and income. Simulation results indicate that sustainable raw material availability, improved skills, technological adoption, and supportive government policies significantly affect artisans' productivity and income. NetLogo modeling is effective in understanding system interactions and supporting sustainable development strategies.

Keywords— creative industry, wood-based business, artisans, NetLogo, agent-based modeling

Abstrak — Industri kreatif usaha kayu berperan penting dalam peningkatan nilai tambah sumber daya alam dan pertumbuhan ekonomi berbasis kreativitas. Namun, pengembangannya menghadapi kendala seperti keterbatasan bahan baku, keterampilan perajin, teknologi, akses pasar, dan kebijakan pemerintah. Penelitian ini bertujuan menganalisis dinamika pengembangan industri kreatif usaha kayu melalui pemodelan dan simulasi berbasis agen menggunakan NetLogo. Model merepresentasikan perajin kayu sebagai agen dengan atribut keterampilan, stok kayu, produktivitas, dan pendapatan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa ketersediaan bahan baku berkelanjutan, peningkatan keterampilan, pemanfaatan teknologi, dan dukungan kebijakan pemerintah berpengaruh signifikan terhadap produktivitas dan pendapatan perajin. Pemodelan NetLogo efektif digunakan untuk memahami interaksi sistem dan mendukung perumusan strategi pengembangan industri kreatif usaha kayu yang berkelanjutan..

Kata Kunci— industri kreatif, usaha kayu, perajin, NetLogo, pemodelan berbasis agen

I. PENDAHULUAN

Industri kreatif berbasis kayu merupakan salah satu sektor yang memiliki kontribusi penting dalam pengembangan ekonomi kreatif serta peningkatan nilai tambah sumber daya alam di Indonesia [1]. Produk berbahan kayu, seperti furnitur, kerajinan, dan produk dekoratif, tidak hanya memiliki nilai ekonomi, tetapi juga mencerminkan identitas budaya dan kearifan lokal yang berpotensi meningkatkan daya saing produk nasional di pasar global [2].

Seiring dengan meningkatnya persaingan pasar dan perubahan preferensi konsumen, industri kreatif berbasis kayu dituntut untuk menerapkan pengelolaan produksi dan inovasi produk yang lebih efektif. Namun, pada praktiknya, sebagian besar pelaku industri masih menghadapi berbagai permasalahan, antara lain keterbatasan teknologi produksi, rendahnya inovasi desain, serta lemahnya manajemen usaha dan pemasaran [3][4]. Kondisi tersebut menyebabkan

produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan belum optimal.

Selain permasalahan internal, industri kreatif berbasis kayu juga menghadapi tantangan eksternal berupa fluktuasi harga bahan baku, keterbatasan pasokan kayu legal, serta meningkatnya tuntutan terhadap praktik produksi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [5]. Tekanan terhadap aspek keberlanjutan ini menuntut pelaku industri untuk mampu mengelola sumber daya secara efisien tanpa mengurangi kualitas dan nilai estetika produk [6].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan inovasi model bisnis, peningkatan efisiensi produksi, serta pemanfaatan limbah kayu dapat menjadi solusi dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri kreatif berbasis kayu [7]. Namun demikian, kajian yang membahas pengembangan industri kreatif berbasis kayu secara terintegrasi, khususnya pada konteks industri kecil dan menengah, masih relatif terbatas [8]. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan kontribusi ilmiah dan rekomendasi praktis dalam

pengembangan industri kreatif berbasis kayu yang berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Industri kreatif berbasis kayu merupakan sektor strategis dalam pengembangan ekonomi kreatif karena mampu meningkatkan nilai tambah sumber daya alam serta memperkuat identitas budaya lokal [1], [2]. Produk seperti furnitur dan kerajinan kayu memiliki potensi besar untuk bersaing di pasar global apabila didukung oleh kualitas desain dan keberlanjutan bahan baku.

Ketersediaan bahan baku kayu menjadi faktor fundamental yang memengaruhi keberlangsungan produksi industri furnitur dan kerajinan. Perubahan kebijakan pasokan kayu dapat berdampak langsung terhadap stabilitas produksi serta biaya operasional industri [1]. Selain itu, penerapan sistem legalitas kayu juga memengaruhi struktur jaringan produksi furnitur di Indonesia [5].

Dari sisi internal, keterampilan pengrajin dan inovasi desain berperan penting dalam meningkatkan daya saing produk. Strategi peningkatan daya saing industri mebel kayu menekankan pentingnya diferensiasi produk dan pengembangan desain yang berkelanjutan [4]. Inovasi model bisnis pada depot kayu terintegrasi juga terbukti meningkatkan efisiensi dan koordinasi antaraktor industri furnitur [3].

Keberlanjutan industri kreatif kayu dapat didukung melalui penerapan manajemen rantai pasok berkelanjutan, terutama pada industri skala kecil [6]. Selain itu, pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan baku alternatif mampu meningkatkan nilai tambah sekaligus mengurangi tekanan terhadap sumber daya kayu primer [7].

Pengembangan industri kreatif berbasis kayu pada usaha kecil dan menengah memerlukan pendekatan terintegrasi yang melibatkan aspek produksi, pemasaran, serta dukungan kebijakan pemerintah [8]. Oleh karena itu, pendekatan pemodelan berbasis agen dapat digunakan untuk memahami interaksi kompleks antaraktor dan faktor dalam sistem industri kreatif kayu.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan dan simulasi berbasis agen (agent-based modeling) dengan perangkat lunak NetLogo. Agen dalam model ini merepresentasikan pengrajin kayu yang memiliki atribut utama berupa keterampilan, stok kayu, produktivitas, dan pendapatan. Perilaku agen meliputi aktivitas memproduksi kerajinan kayu dan menjual produk ke pasar.

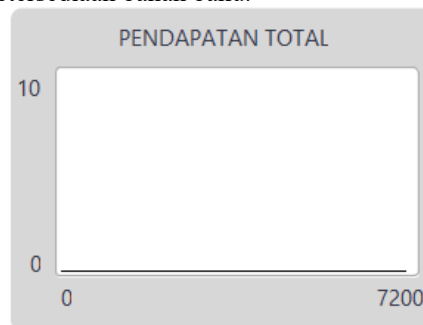
Model dikembangkan dengan memasukkan faktor-faktor umum yang mempengaruhi industri kreatif usaha kayu, yaitu ketersediaan bahan baku, keterampilan perajin, teknologi peralatan, akses pasar dan ekspor-impor, harga dan kualitas produk, kebijakan pemerintah, serta minat pembeli. Setiap faktor saling berinteraksi dan divisualisasikan dalam lingkungan NetLogo untuk melihat perubahan kondisi sistem dari waktu ke waktu.

Tahapan penelitian meliputi identifikasi variabel berdasarkan studi literatur, perancangan model konseptual, implementasi model dalam NetLogo, serta analisis hasil simulasi. Literatur yang digunakan antara lain kajian

tentang bahan baku kayu, keterampilan perajin, teknologi industri, akses pasar, dan kebijakan ekonomi kreatif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

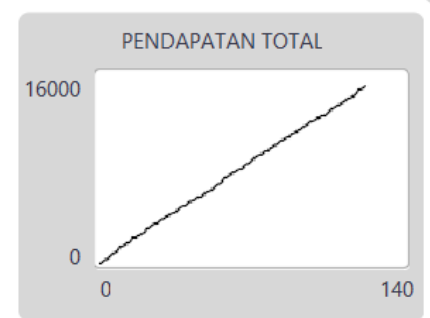
- 1) Skenario hubungan Keterampilan pengrajin dengan Ketersediaan bahan baku.



Tabel 1. Hubungan Keterampilan pengrajin dengan ketersediaan bahan baku

Period	Pendapatan Total
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

- 2) Skenario hubungan Ketersediaan bahan baku dengan minat pembeli



Tabel 2. Hubungan ketersediaan bahan baku dengan minat pembeli

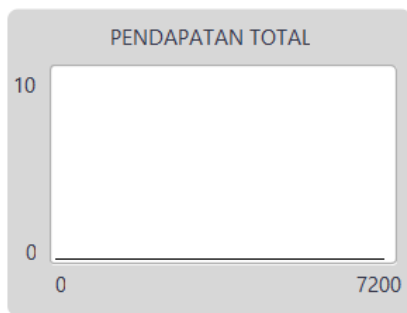
Periode	Pendapatan total
1	153,93
2	282,15
3	450,54
4	602,52
5	771,08
6	867,41
7	1.071,91
8	1.255,67
9	1.451,90
10	1.566,12

Tabel pendapatan total pada periode 1 hingga 10 menunjukkan peningkatan bertahap dari 153,93 pada periode awal menjadi 1.566,12 pada periode ke-10. Hasil ini merepresentasikan skenario hubungan antara ketersediaan bahan baku dengan minat pembeli dalam industri kreatif kayu. Peningkatan pendapatan yang konsisten mengindikasikan bahwa ketersediaan bahan baku memungkinkan keberlangsungan produksi, sehingga produk dapat tersedia di pasar dan memicu peningkatan minat beli konsumen.

Ketersediaan bahan baku berperan sebagai faktor fundamental yang menjamin kontinuitas produksi, sementara minat pembeli menjadi faktor penarik permintaan (demand driver) yang secara langsung memengaruhi volume penjualan. Namun, dibandingkan dengan skenario yang melibatkan lebih banyak variabel pendukung, peningkatan pendapatan pada skenario ini relatif lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun minat pembeli meningkat, keterbatasan dukungan dari faktor lain seperti teknologi, keterampilan pengrajin, dan akses pasar membatasi optimalisasi penciptaan nilai ekonomi.

Dengan demikian, skenario ini menegaskan bahwa hubungan antara ketersediaan bahan baku dan minat pembeli merupakan kondisi dasar bagi terbentuknya pendapatan, tetapi belum cukup untuk mendorong pertumbuhan pendapatan secara maksimal. Diperlukan integrasi dengan faktor produksi dan pasar lainnya agar potensi permintaan dapat dikonversi secara lebih efektif menjadi peningkatan pendapatan industri kreatif kayu.

- 3) Skenario hubungan ketersediaan bahan baku dengan akses pasar



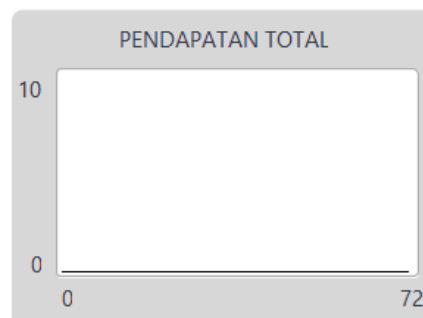
Tabel 3. Hubungan ketersediaan bahan baku dengan akses pasar

Periode	Pendapatan Total
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Hasil ini menegaskan bahwa ketersediaan bahan baku dan akses pasar bukan faktor penentu pendapatan dalam

industri kreatif kayu. Temuan ini memperkuat pentingnya integrasi antara pengembangan sumber daya manusia dan pengelolaan rantai pasok bahan baku dalam upaya meningkatkan keberlanjutan dan produktivitas industri kreatif kayu.

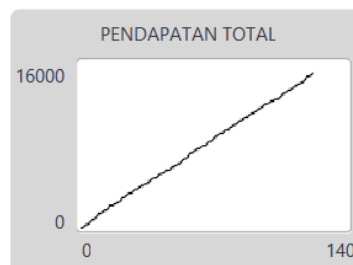
- 4) Skenario hubungan ketersediaan bahan baku dengan kebijakan pemerintah



Periode	Pendapatan Total
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Hasil ini menegaskan bahwa ketersediaan bahan baku dan kebijakan pemerintah bukan faktor penentu pendapatan dalam industri kreatif kayu. Temuan ini memperkuat pentingnya integrasi antara pengembangan sumber daya manusia dan pengelolaan rantai pasok bahan baku dalam upaya meningkatkan keberlanjutan dan produktivitas industri kreatif kayu.

- 5) Skenario integratif yang melibatkan ketersediaan bahan baku, teknologi produksi dan pemasaran, akses pasar, minat pembeli, harga dan kualitas produk, serta dukungan kebijakan pemerintah



Periode	Pendapatan Total
1	301,69
2	552,93
3	893,84
4	1.188,44

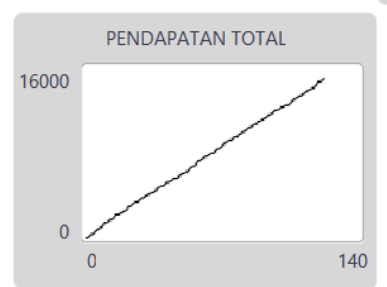
5	1.436,07
6	1.652,63
7	1.884,53
8	2.159,47
9	2.503,89
10	2.783,21

Tabel pendapatan total pada periode 1 hingga 10 menunjukkan tren peningkatan yang konsisten, mulai dari 301,69 pada periode awal hingga mencapai 2.783,21 pada periode ke-10. Hasil ini merepresentasikan skenario integratif yang melibatkan ketersediaan bahan baku, teknologi produksi dan pemasaran, akses pasar, minat pembeli, harga dan kualitas produk, serta dukungan kebijakan pemerintah dalam industri kreatif kayu. Peningkatan pendapatan yang berkelanjutan mengindikasikan bahwa interaksi antarfaktor tersebut mampu mendorong proses produksi dan pemasaran secara efektif.

Ketersediaan bahan baku berperan sebagai fondasi utama yang memungkinkan pemanfaatan teknologi dan kelancaran proses produksi, sementara teknologi dan akses pasar memperluas jangkauan distribusi produk. Pada saat yang sama, peningkatan kualitas produk yang diimbangi dengan penetapan harga yang kompetitif mampu meningkatkan minat beli konsumen, sehingga volume penjualan terus bertambah pada setiap periode. Dukungan kebijakan pemerintah, baik melalui regulasi, fasilitasi, maupun insentif, turut memperkuat ekosistem industri kreatif kayu dan menciptakan iklim usaha yang kondusif.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan pendapatan tidak dapat dicapai melalui penguatan satu faktor secara parsial, melainkan memerlukan sinergi antara aspek produksi, pasar, dan kebijakan. Skenario ini menegaskan pentingnya pendekatan sistemik dalam pengembangan industri kreatif kayu guna mencapai pertumbuhan pendapatan yang berkelanjutan.

- 6) Skenario integratif yang melibatkan ketersediaan bahan baku, teknologi produksi dan pemasaran, akses pasar, minat pembeli, harga dan kualitas produk



Periode	Pendapatan total
1	245,85
2	508,94
3	764,78
4	1.096,74
5	1.427,19
6	1.736,59

7	2.137,70
8	2.451,77
9	2.663,70
10	2.933,12

Tabel pendapatan total pada periode 1 hingga 10 menunjukkan tren peningkatan yang konsisten, mulai dari 301,69 pada periode awal hingga mencapai 2.783,21 pada periode ke-10. Hasil ini merepresentasikan skenario integratif yang melibatkan ketersediaan bahan baku, teknologi produksi dan pemasaran, akses pasar, minat pembeli, harga dan kualitas produk, serta dukungan kebijakan pemerintah dalam industri kreatif kayu. Peningkatan pendapatan yang berkelanjutan mengindikasikan bahwa interaksi antarfaktor tersebut mampu mendorong proses produksi dan pemasaran secara efektif.

Ketersediaan bahan baku berperan sebagai fondasi utama yang memungkinkan pemanfaatan teknologi dan kelancaran proses produksi, sementara teknologi dan akses pasar memperluas jangkauan distribusi produk. Pada saat yang sama, peningkatan kualitas produk yang diimbangi dengan penetapan harga yang kompetitif mampu meningkatkan minat beli konsumen, sehingga volume penjualan terus bertambah pada setiap periode. Dukungan kebijakan pemerintah, baik melalui regulasi, fasilitasi, maupun insentif, turut memperkuat ekosistem industri kreatif kayu dan menciptakan iklim usaha yang kondusif.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan pendapatan tidak dapat dicapai melalui penguatan satu faktor secara parsial, melainkan memerlukan sinergi antara aspek produksi, pasar, dan kebijakan. Skenario ini menegaskan pentingnya pendekatan sistemik dalam pengembangan industri kreatif kayu guna mencapai pertumbuhan pendapatan yang berkelanjutan.

Ketersediaan bahan baku berperan sebagai fondasi utama yang memungkinkan pemanfaatan teknologi dan kelancaran proses produksi, sementara teknologi dan akses pasar memperluas jangkauan distribusi produk. Pada saat yang sama, peningkatan kualitas produk yang diimbangi dengan penetapan harga yang kompetitif mampu meningkatkan minat beli konsumen, sehingga volume penjualan terus bertambah pada setiap periode. Dukungan kebijakan pemerintah, baik melalui regulasi, fasilitasi, maupun insentif, turut memperkuat ekosistem industri kreatif kayu dan menciptakan iklim usaha yang kondusif.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan pendapatan tidak dapat dicapai melalui penguatan satu faktor secara parsial, melainkan memerlukan sinergi antara aspek produksi, pasar, dan kebijakan. Skenario ini menegaskan pentingnya pendekatan sistemik dalam pengembangan industri kreatif kayu guna mencapai pertumbuhan pendapatan yang berkelanjutan.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa hubungan antara keterampilan pengrajin dan ketersediaan bahan baku secara parsial belum mampu menghasilkan pendapatan pada seluruh periode pengamatan. Pendapatan total yang bernilai nol dari periode 1 hingga 10 mengindikasikan bahwa keberadaan bahan baku dan keterampilan saja belum cukup untuk menciptakan nilai ekonomi apabila tidak didukung

oleh faktor lain, seperti permintaan pasar dan sistem distribusi. Temuan ini menegaskan bahwa keterampilan pengrajin bersifat potensial, namun memerlukan ekosistem pendukung agar dapat dikonversi menjadi pendapatan nyata.

Berbeda dengan skenario tersebut, hubungan antara ketersediaan bahan baku dan minat pembeli menunjukkan tren peningkatan pendapatan yang konsisten dari periode ke periode. Peningkatan pendapatan dari 153,93 pada periode awal hingga 1.566,12 pada periode ke-10 merepresentasikan bahwa ketersediaan bahan baku memungkinkan kontinuitas produksi, sehingga produk dapat hadir di pasar dan memicu minat beli konsumen. Minat pembeli berperan sebagai penggerak permintaan yang secara langsung berdampak pada peningkatan volume penjualan. Namun demikian, laju pertumbuhan pendapatan pada skenario ini relatif terbatas, menandakan bahwa peningkatan permintaan belum sepenuhnya teroptimalkan akibat keterbatasan faktor pendukung lainnya.

Pada skenario hubungan ketersediaan bahan baku dengan akses pasar serta ketersediaan bahan baku dengan kebijakan pemerintah, hasil simulasi kembali menunjukkan pendapatan nol pada seluruh periode. Kondisi ini mengindikasikan bahwa akses pasar dan kebijakan pemerintah tidak secara otomatis berdampak pada peningkatan pendapatan apabila tidak diiringi oleh kesiapan produksi, kualitas produk, serta daya tarik pasar. Kebijakan dan akses pasar berfungsi sebagai faktor fasilitator, bukan faktor utama pencipta pendapatan, sehingga efektivitasnya sangat bergantung pada kesiapan aktor industri di tingkat produksi dan pemasaran.

Hasil yang paling signifikan ditunjukkan oleh skenario integratif yang melibatkan ketersediaan bahan baku, teknologi produksi dan pemasaran, akses pasar, minat pembeli, harga dan kualitas produk, serta dukungan kebijakan pemerintah. Pada skenario ini, pendapatan meningkat secara berkelanjutan dari 301,69 pada periode awal hingga mencapai 2.783,21 pada periode ke-10. Temuan ini mengindikasikan adanya efek sinergis antarfaktor, di mana bahan baku menjadi fondasi produksi, teknologi meningkatkan efisiensi dan kualitas, akses pasar memperluas distribusi, serta minat pembeli dan kebijakan pemerintah memperkuat permintaan dan iklim usaha.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa peningkatan pendapatan dalam industri kreatif kayu tidak dapat dicapai melalui penguatan satu atau dua faktor secara parsial. Pendekatan sistemik dan terintegrasi menjadi kunci utama dalam mendorong pertumbuhan pendapatan yang berkelanjutan. Dengan demikian, strategi pengembangan industri kreatif kayu perlu difokuskan pada penguatan sinergi antara sumber daya manusia, ketersediaan bahan baku, teknologi, pasar, dan kebijakan agar potensi ekonomi dapat dimanfaatkan secara optimal.

V. KESIMPULAN

Pengembangan industri kreatif usaha kayu dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Pemodelan dan visualisasi menggunakan NetLogo mampu menggambarkan dinamika hubungan

antara perajin kayu, ketersediaan bahan baku, keterampilan, teknologi, akses pasar, dan kebijakan pemerintah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan, peningkatan keterampilan perajin, pemanfaatan teknologi modern, serta dukungan kebijakan pemerintah merupakan faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan industri kreatif usaha kayu. Oleh karena itu, sinergi antara perajin, pemerintah, dan pasar perlu terus diperkuat guna mewujudkan industri kreatif usaha kayu yang berkelanjutan dan berdaya sains.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurrochmat, D. R., Yovi, E. Y., Hadiyati, O., Sidiq, M., & Erbaugh, J. T. (2015). Changing policies over timber supply and its potential impacts to the furniture industries of Jepara, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 21(1), 36–44.
- [2] UNCTAD. (2018). *Creative Economy Outlook: Trends in International Trade in Creative Industries*. United Nations Conference on Trade and Development.
- [3] Rahmana, A., Asnawi, Y. H., Afdhal, & Fajri, A. (2021). Business model innovation of Indonesian integrated wood depot for furniture industry. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 18(3), 245–256.
- [4] Sofiana, Y. (2017). Analisis strategi peningkatan daya saing industri mebel kayu di sentra industri Jawa. *Humaniora*, 8(2), 123–132.
- [5] Maryudi, A., & Myers, R. (2018). Renting legality: How FLEGT is reinforcing power relations in Indonesian furniture production networks. *Geoforum*, 97, 46–53.
- [6] Susanty, A., Bakhtiar, A., & Puspitasari, N. B. (2019). Sustainable supply chain management in small-scale furniture industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(5), 921–929.
- [7] Afifah, A. S., Nugroho, A. R., Nurmadina, N., & Fitriyanto, T. R. (2020). Pemanfaatan limbah kayu sebagai upaya peningkatan nilai tambah pada industri furnitur. *Journal of Sustainable Manufacturing*, 5(1), 12–20.
- [8] Widyaningsih, R., & Kurniawan, B. (2022). Pengembangan industri kreatif berbasis kayu berkelanjutan pada usaha kecil dan menengah. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 7(1), 45–56.