

PENERAPAN PROCESS SELECTION DAN SYSTEM DESIGN PADA INDUSTRI PEMBUATAN PARFUM NATURAL BERBASIS BAHAN ALAMI

Olivia Safira¹, Zulkhairatullail², Lusiana³

^{1, 2, 3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Jl. Lubuk Begalung, Padang, Sumatera Barat, Indonesia
Email: oliviaasafiraa@gmail.com

Article History

Received: 12-02-2026

Revision: 13-03-2026

Accepted: 28-03-2026

Published: 09-04-2026

Abstract. The natural perfume industry has experienced rapid growth due to increasing consumer awareness of environmentally friendly and sustainable products. This trend requires manufacturers to select appropriate production processes and design operational systems capable of accommodating diverse natural ingredients, flexible formulation development, and consistent product quality. This study aims to analyze the application of process selection and system design in the development of a natural perfume production industry from an operations management perspective. A conceptual study approach was employed using the process–volume matrix and facility layout analysis as analytical frameworks. The results indicate that a combination of batch and job shop processes is the most suitable production method for small to medium-scale natural perfume industries, as it provides greater flexibility in product variation and formulation development. Furthermore, the implementation of a process layout combined with a cellular system can improve workflow efficiency while maintaining consistent product quality. These findings highlight that flexible and adaptive operational system design plays a crucial role in supporting the sustainable development of the natural perfume industry.

Keywords: Natural Perfume, Process Selection, System Design

Abstrak. Industri parfum natural mengalami pertumbuhan pesat seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap produk yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kondisi ini menuntut industri untuk memilih metode produksi dan merancang sistem operasi yang mampu mengakomodasi variasi bahan alami, fleksibilitas pengembangan formula, serta konsistensi kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pemilihan proses (*process selection*) dan perancangan sistem (*system design*) dalam pengembangan industri parfum alami berdasarkan perspektif manajemen operasional. Penelitian menggunakan pendekatan studi konseptual dengan mengacu pada matriks proses–volume serta analisis tata letak fasilitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi proses batch dan job shop merupakan metode produksi yang paling sesuai untuk industri parfum alami skala kecil hingga menengah karena mampu memberikan fleksibilitas dalam variasi produk dan formulasi. Selain itu, penerapan process layout yang dipadukan dengan cellular system dinilai mampu meningkatkan efisiensi aliran kerja serta menjaga konsistensi kualitas produk. Temuan ini menunjukkan bahwa desain sistem operasi yang fleksibel dan adaptif sangat penting dalam mendukung pengembangan industri parfum alami yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Parfum Natural, *Process Selection*, *System Design*

How to Cite: Safira, O., Zulkhairatullail., & Lusiana. (2026). Penerapan *Process Selection* dan *System Design* pada Industri Pembuatan Parfum Natural Berbasis Bahan Alami. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7 (2), 2686-2693. <http://doi.org/10.54373/imeij.v7i2.5195>

PENDAHULUAN

Perkembangan industri berbasis bahan alami juga dipengaruhi oleh perubahan pola konsumsi global yang mulai beralih dari produk sintetis menuju produk yang lebih aman bagi kesehatan dan lingkungan. Konsumen tidak hanya mempertimbangkan fungsi produk, tetapi juga proses produksi, transparansi bahan, serta dampak ekologisnya. Kondisi ini mendorong perusahaan untuk menyesuaikan sistem operasionalnya agar mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi tanpa menghilangkan karakteristik alami bahan baku. Dalam konteks tersebut, industri parfum natural memiliki kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan parfum sintetis karena setiap bahan memiliki sifat kimia dan stabilitas aroma yang berbeda (Luthfiah et al., 2025).

Selain itu, menurut (Usman et al., 2024) variabilitas bahan baku alami menyebabkan standar produksi sulit diseragamkan. Kandungan senyawa volatil pada minyak atsiri dapat berubah akibat perbedaan musim, lokasi tanam, metode ekstraksi, serta lama penyimpanan. Hal ini mengakibatkan formulasi parfum tidak dapat diproduksi menggunakan sistem produksi massal yang kaku. Oleh karena itu, perusahaan perlu merancang sistem produksi yang mampu mengakomodasi perubahan karakteristik bahan tanpa menurunkan kualitas produk akhir. Permasalahan ini berkaitan langsung dengan keputusan manajemen operasional, khususnya dalam pemilihan proses produksi dan perancangan sistem produksi yang tepat.

Dalam teori manajemen operasional, kesesuaian antara karakteristik produk dan tipe proses produksi menjadi faktor utama dalam menentukan efisiensi dan konsistensi kualitas. Produk dengan variasi tinggi dan volume rendah umumnya lebih cocok diproduksi menggunakan proses fleksibel seperti batch atau job shop. Namun, pemilihan proses saja tidak cukup tanpa didukung desain sistem yang mampu menjaga aliran material, pengendalian lingkungan, dan stabilitas mutu. Oleh karena itu, integrasi antara *process selection* dan *system design* menjadi aspek penting dalam pengembangan industri parfum natural (Yusmaniar et al., 2024).

Penelitian mengenai perancangan sistem operasi pada industri parfum natural masih relatif terbatas karena sebagian besar studi manufaktur lebih berfokus pada industri kimia berskala besar dengan proses kontinu. Padahal, industri parfum alami skala kecil dan menengah memiliki karakteristik produksi yang berbeda, yaitu berbasis kreativitas formulasi, sensitivitas bahan alami, serta diferensiasi aroma sebagai nilai utama produk. Perbedaan karakteristik ini menunjukkan adanya kebutuhan akan pendekatan manajemen operasional yang lebih fleksibel dan adaptif dalam merancang sistem produksi yang mampu menjaga kualitas sekaligus mempertahankan keunikan produk.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis penerapan process selection dan system design dalam perancangan sistem produksi pada industri parfum natural. Analisis dilakukan dengan menggunakan kerangka matriks proses–volume dan pendekatan tata letak fasilitas untuk mengidentifikasi konfigurasi proses produksi yang paling sesuai dengan karakteristik bahan alami, tingkat variasi produk, serta skala industri. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi desain sistem produksi yang mampu mendukung fleksibilitas formulasi, efisiensi operasional, serta konsistensi kualitas pada industri parfum natural.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif-analitis yang bertujuan untuk menganalisis pemilihan proses produksi dan perancangan sistem produksi pada industri parfum natural. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kesesuaian karakteristik produk berbasis bahan alami dengan tipe proses produksi yang digunakan, serta implikasinya terhadap fleksibilitas, efisiensi, dan keberlanjutan sistem operasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur (*library research*). Data penelitian diperoleh dari berbagai sumber akademik yang relevan, seperti buku teks manajemen operasi, artikel jurnal internasional bereputasi, serta dokumen standar industri yang berkaitan dengan *process selection*, *system design*, *facility layout*, *sustainability*, dan *quality control*. Sumber-sumber tersebut dianalisis secara sistematis untuk mengidentifikasi konsep teoretis, temuan empiris, serta praktik terbaik yang dapat diterapkan pada konteks industri parfum natural.

Analisis data dilakukan melalui proses komparatif-konseptual, yaitu dengan membandingkan karakteristik industri parfum natural terhadap berbagai alternatif tipe proses produksi (*job shop*, *batch process*, dan *continuous process*) berdasarkan kerangka *volume–variety continuum*. Selain itu, dilakukan analisis konseptual terhadap desain tata letak fasilitas, tingkat otomatisasi, serta integrasi prinsip *sustainability* dan *quality control* dalam sistem produksi. Hasil analisis kemudian disintesis untuk merumuskan rekomendasi desain sistem produksi yang paling sesuai dengan karakteristik industri parfum natural, dengan mempertimbangkan aspek fleksibilitas, efisiensi operasional, dan keberlanjutan jangka panjang.

HASIL

Berdasarkan kajian teori mengenai *process selection*, *system design*, serta karakteristik industri parfum natural berbasis bahan alami, diperoleh beberapa temuan konseptual utama yang menjelaskan bagaimana pemilihan proses produksi dan perancangan sistem operasi yang tepat dapat diterapkan pada industri parfum natural. Temuan ini sekaligus memberikan dasar analitis untuk menjawab rumusan masalah penelitian mengenai konfigurasi proses dan desain sistem produksi yang mampu mengakomodasi variasi bahan alami, fleksibilitas formulasi, serta menjaga konsistensi kualitas produk.

Pertama, *process selection* dalam industri parfum natural tidak dapat disamakan dengan industri manufaktur konvensional. Karakteristik bahan alami seperti minyak atsiri yang bersifat volatil, mudah teroksidasi, dan sensitif terhadap suhu menuntut pemilihan metode produksi yang spesifik (Sormin et al., 2025). Oleh karena itu, pendekatan pemilihan proses harus mempertimbangkan aspek kualitas aroma, stabilitas senyawa, serta efisiensi ekstraksi, bukan hanya volume produksi dan biaya operasional.

Kedua, *system design* dalam industri ini berperan sebagai kerangka struktural yang mengintegrasikan seluruh tahapan produksi mulai dari penyimpanan bahan baku, proses ekstraksi, formulasi, hingga pengemasan. Desain sistem yang tidak terstruktur berpotensi menyebabkan kontaminasi silang, kehilangan aroma, serta pemborosan bahan alami yang relatif mahal dan terbatas ketersediaannya.

Ketiga, hasil kajian menunjukkan bahwa hubungan antara *process selection* dan *system design* bersifat komplementer. Pemilihan proses yang tepat memerlukan dukungan sistem yang terorganisasi, sementara desain sistem yang baik harus disesuaikan dengan karakteristik proses yang digunakan. Dengan demikian, efektivitas industri parfum natural bergantung pada keselarasan kedua variabel tersebut.

Process Selection dalam Industri Parfum Natural

Secara teoretis, *process selection* ditentukan oleh hubungan antara variasi produk dan volume produksi. Namun, dalam industri parfum natural, faktor penentu tambahan adalah karakteristik kimia dan biologis bahan baku. Proses seperti *steam distillation*, *cold pressing*, atau *maceration* memiliki implikasi berbeda terhadap kualitas aroma akhir. Dalam konteks ini, teori manajemen operasi yang menekankan kesesuaian antara proses dan karakteristik produk menjadi sangat relevan.

Parfum natural termasuk dalam kategori produk dengan diferensiasi tinggi dan variasi aroma yang kompleks, sehingga lebih sesuai menggunakan pendekatan *batch process* dibandingkan sistem produksi kontinu. Hal ini memungkinkan fleksibilitas formulasi serta pengendalian kualitas yang lebih ketat. Dengan demikian, secara teoretis dapat dinyatakan bahwa keberhasilan industri parfum natural sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara metode ekstraksi dan sistem pencampuran dengan karakteristik bahan alami yang digunakan (Primadina, 2021).

System Design sebagai Pendukung Keberlanjutan Produksi

Dalam perspektif desain sistem, pendekatan sistem terpadu (*integrated system approach*) menjadi penting. Industri parfum natural tidak hanya berorientasi pada output, tetapi juga pada keberlanjutan bahan baku dan stabilitas mutu. Desain tata letak fasilitas yang memisahkan zona ekstraksi, pencampuran, dan penyimpanan dapat meminimalkan risiko degradasi bahan. Selain itu, pengaturan aliran material yang efisien akan mengurangi waktu paparan bahan terhadap udara dan cahaya yang dapat memengaruhi kualitas aroma.

Teori desain sistem menyatakan bahwa efektivitas operasional dicapai ketika seluruh elemen sistem bekerja secara sinkron. Dalam konteks parfum natural, sinkronisasi tersebut meliputi (1) pengendalian suhu dan kelembapan ruang produksi, (2) penjadwalan produksi berbasis batch, (3) standarisasi prosedur pencampuran, dan (4) sistem kontrol kualitas berbasis evaluasi sensorik. Dengan demikian, *system design* tidak hanya berfungsi sebagai pengatur tata letak, tetapi juga sebagai mekanisme pengendalian mutu dan efisiensi sumber daya (Dewi et al., 2024).

Integrasi Process Selection dan System Design

Pembahasan teoritis menunjukkan bahwa *process selection* dan *system design* memiliki hubungan kausal terhadap kinerja industri. Pemilihan proses tanpa dukungan desain sistem yang memadai akan menghasilkan ketidakefisienan. Sebaliknya, desain sistem yang baik tetapi tidak sesuai dengan karakteristik proses akan menghambat fleksibilitas produksi. Dalam industri parfum natural berbasis bahan alami, integrasi keduanya menghasilkan beberapa implikasi teoretis (1) peningkatan konsistensi kualitas aroma, (2) optimalisasi penggunaan bahan baku alami, (3) pengurangan risiko kontaminasi dan degradasi senyawa, dan (4) efisiensi alur produksi.

DISKUSI

Temuan penelitian menunjukkan bahwa industri parfum natural berbasis bahan alami tidak dapat dikelola menggunakan pendekatan operasi manufaktur standar yang berorientasi pada volume produksi semata. Karakteristik bahan baku berupa minyak atsiri yang sensitif terhadap suhu, oksidasi, dan waktu penyimpanan menuntut sistem produksi yang lebih fleksibel dan adaptif. Hal ini menguatkan konsep *product–process fit* dalam manajemen operasi, dimana kesesuaian antara karakteristik produk dan tipe proses menjadi faktor utama dalam menentukan efektivitas operasi. Dengan demikian, pemilihan proses *batch* dan *job shop* pada industri parfum natural merupakan konsekuensi logis dari tingginya variasi produk dan rendahnya standarisasi bahan baku.

Selain itu, hasil kajian menunjukkan bahwa desain sistem produksi memiliki peran yang lebih luas dibandingkan sekadar pengaturan tata letak fasilitas. Dalam industri berbasis bahan alami, system design berfungsi sebagai mekanisme pengendalian kualitas. Pemisahan area ekstraksi, formulasi, dan penyimpanan terbukti secara konseptual mampu mengurangi degradasi aroma dan kontaminasi silang. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi operasional pada industri parfum natural tidak hanya ditentukan oleh kecepatan produksi, tetapi juga oleh kemampuan sistem dalam menjaga stabilitas mutu. Dengan kata lain, kualitas menjadi variabel operasional utama yang menggantikan orientasi produktivitas massal sebagaimana pada industri manufaktur konvensional.

Hubungan komplementer antara process selection dan system design juga menjadi temuan penting dalam penelitian ini. Pemilihan proses yang fleksibel tanpa didukung desain sistem yang sesuai akan menimbulkan inefisiensi aliran material, sedangkan desain sistem yang baik namun tidak sesuai karakteristik proses akan menghambat fleksibilitas formulasi. Oleh karena itu, kinerja industri parfum natural lebih tepat dipahami sebagai hasil dari keselarasan konfigurasi operasi, bukan dari satu keputusan operasional tunggal. Temuan ini memperluas perspektif manajemen operasi yang selama ini cenderung menempatkan pemilihan proses sebagai keputusan utama, padahal pada industri berbasis bahan alami, desain sistem memiliki pengaruh yang setara.

Secara konseptual, penelitian ini menegaskan bahwa industri berbasis bahan alami termasuk kategori *high variability–quality sensitive production system*. Dalam sistem seperti ini, keberhasilan operasi ditentukan oleh kemampuan organisasi menyeimbangkan fleksibilitas formulasi dengan kontrol kualitas yang ketat. Oleh karena itu, pendekatan operasi yang paling relevan bukanlah otomatisasi penuh, melainkan sistem semi-fleksibel berbasis batch yang terintegrasi dengan pengendalian lingkungan produksi.

Implikasinya, perusahaan parfum natural skala kecil hingga menengah tidak perlu meniru sistem produksi industri kimia besar yang bersifat kontinu. Sebaliknya, keunggulan kompetitif justru diperoleh melalui kemampuan mempertahankan keunikan aroma, stabilitas kualitas, dan efisiensi penggunaan bahan alami. Dengan demikian, integrasi process selection dan system design tidak hanya berpengaruh terhadap efisiensi internal, tetapi juga terhadap positioning produk sebagai produk alami bernilai premium.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian konseptual mengenai penerapan *process selection* dan *system design* pada industri pembuatan parfum natural berbasis bahan alami, dapat disimpulkan bahwa keberhasilan operasional industri sangat dipengaruhi oleh keselarasan antara metode produksi dan perancangan sistem yang digunakan.

Pertama, *process selection* dalam industri parfum natural tidak hanya ditentukan oleh pertimbangan efisiensi biaya dan volume produksi, tetapi juga harus mempertimbangkan karakteristik bahan alami yang bersifat sensitif terhadap suhu, oksidasi, dan waktu penyimpanan. Pemilihan metode ekstraksi dan tipe proses produksi yang tepat berperan dalam menjaga stabilitas aroma, konsistensi mutu, serta optimalisasi penggunaan bahan baku. Kedua, *system design* berfungsi sebagai kerangka struktural yang mengintegrasikan seluruh elemen produksi, mulai dari tata letak fasilitas, alur material, hingga sistem pengendalian kualitas. Perancangan sistem yang terorganisasi mampu meminimalkan risiko kontaminasi, mengurangi pemborosan, serta meningkatkan efisiensi operasional.

Ketiga, integrasi antara *process selection* dan *system design* menghasilkan sinergi yang berkontribusi terhadap peningkatan kinerja industri parfum natural. Dengan kata lain, kinerja industri tidak hanya ditentukan oleh ketepatan metode produksi, tetapi juga oleh bagaimana sistem produksi dirancang untuk mendukung metode tersebut secara menyeluruh. Secara teoretis, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan manajemen operasi dalam industri berbasis bahan alami memerlukan adaptasi terhadap karakteristik material dan tuntutan kualitas produk yang lebih kompleks dibandingkan industri manufaktur konvensional.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil kajian, industri parfum natural skala kecil hingga menengah disarankan menerapkan kombinasi proses produksi *batch dan job shop* yang didukung oleh tata letak proses serta sistem seluler untuk menjaga fleksibilitas formulasi dan stabilitas kualitas produk. Perusahaan juga perlu memperhatikan pengendalian lingkungan produksi seperti suhu,

pencahayaan, dan sirkulasi udara guna meminimalkan degradasi aroma bahan alami. Selain itu, standarisasi prosedur kerja dan pencatatan formulasi secara sistematis penting dilakukan untuk menjaga konsistensi mutu antar produksi.

Bagi pelaku industri, pengembangan sistem produksi sebaiknya tidak berorientasi pada peningkatan volume semata, tetapi pada efisiensi penggunaan bahan alami dan kemampuan mempertahankan karakteristik aroma sebagai nilai utama produk. Sementara itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji aspek kuantitatif seperti efisiensi biaya produksi, produktivitas tenaga kerja, serta analisis kapasitas untuk memperkuat hasil kajian konseptual ini.

REFERENSI

- Dewi, N. P., Pratiwi, P. D., & Deniyati. (2024). *Farmasi Industri*.
- Luthfiah, Tasir, & Saleh, R. (2025). *Formulasi dan Evaluasi Parfum Aroma Dasar dari Minyak Atsiri Daun Aromatik Indonesia dengan Fiksatif Melati*. 4(September).
- Manik, E. (2025). *Manajemen Operasi dan Rantai Pasok Modern* (N. S. Wahyuni (ed.); Cetakan 2). Widina Media Utama. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/619490-manajemen-operasi-dan-rantai-pasok-moder-1af55e48.pdf>
- Primadina, N. (2021). *Parfum Atsiri : Manfaat dan Kelebihan vs Parfum Sintetik : Potensi Bahaya untuk Kesehatan*. 122–141.
- Sormin, R., Artati, D., Juariah, J., & Rohmah, S. (2025). *Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Tanaman Obat*.
- Usman, W. F., Perawati, S., & Lindawati, N. Y. (2024). *Farmakognosi: Sumber Alam untuk Kesehatan*.
- Yusmaniar, Susanto, Y., & Rianto, L. (2024). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*.