

ABSTRAK

Perancangan tata letak fasilitas atau *facility layout planning* (FLP) merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kinerja area produksi untuk mendukung kelancaran proses produksi. FLP yang efisien harus memastikan pencapaian jadwal produksi yang tepat waktu dalam jangka pendek, menengah, dan jangka panjang, meminimalkan biaya, mengoptimalkan penggunaan ruang, dan memberikan tingkat adaptabilitas tertentu untuk penyesuaian tata letak di masa depan. FLP dapat membantu mengoptimalkan produksi dengan memastikan bahwa peralatan dan mesin diatur sedemikian rupa sehingga dapat meminimalkan *bottlenecks* dan memaksimalkan output. Penelitian ini mengembangkan model matematis pengaturan tata letak dua baris yang mempertimbangkan faktor keselamatan dan adanya batasan dua area produksi dengan luas berbeda (*unequal area constraint*). Konfigurasi tata letak dua baris dipilih karena model tata letak tersebut paling sesuai dengan tren industri saat ini.

Penelitian ini menerapkan faktor *unequal area* dan keselamatan dengan cara menciptakan suatu model matematis untuk tata letak mesin pada berbagai industri berbeda dengan tujuan untuk menghasilkan pengaturan tata letak mesin yang memenuhi syarat batasan luasan area produksi dan jarak aman yang ada. Model kemudian dibuat menggunakan dataset kecil untuk melakukan proses verifikasi, yang bertujuan untuk menguji apakah model tersebut dapat berfungsi sesuai dengan logika program yang telah dibuat. Setelah itu, dilakukan *numerical study* dari hipotesis data yang berasal dari penelitian sebelumnya, dengan beberapa penyesuaian, untuk menganalisis dampak penerapan model terhadap meningkatnya kompleksitas data. Dilakukan juga analisis sensitivitas untuk menilai pengaruh perubahan parameter data model terhadap hasil model, serta untuk memastikan bahwa model telah tergeneralisasi dengan baik.

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa model yang dirancang mampu menghasilkan output yang optimal dan *feasible* setelah melalui tahap verifikasi menggunakan data PT. XYZ. Selanjutnya, model ini juga terbukti menghasilkan solusi yang optimal setelah diuji dalam *numerical study* pada konfigurasi mesin dua baris dengan jumlah mesin berkisar antara sembilan hingga delapan belas dengan panjang baris dan panjang area *fixed position* yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil model yang dibangun, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model ini dalam lingkup area produksi dapat membentuk tata letak yang memenuhi batas panjang baris dan area *fixed position*, dengan tetap meminimalkan total jarak perpindahan material secara optimal dan memperhatikan faktor keselamatan. Hal ini terbukti dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja dan secara positif meningkatkan produktivitas perusahaan dengan batasan kondisi area yang terbatas.

Kata kunci: DRLP, tata letak fasilitas, faktor keamanan, model matematika, *unequal area*, *fixed position*

ABSTRACT

Facility layout planning (FLP) is a factor that influences the performance of the production area to support the smoothness of the production process. Efficient FLP must ensure the achievement of timely production schedules in the short, medium, and long term, minimize costs, optimize space utilization, and provide a certain level of adaptability for future layout adjustments. FLP can help optimize production by ensuring that equipment and machines are arranged in such a way as to minimize bottlenecks and maximize output. This research develops a mathematical model for the double row layout adjustment considering the factor of safety and the existence of unequal area constraint in production layout. The configuration of the double row layout is chosen because this layout model is most suitable for current industry trends.

This study applies the unequal area constraint and safety factors by creating a mathematical model for machine layout in various different industries with the aim of producing machine layout arrangements that meet the requirements of production area size available and safe distances. The model is then created using a small dataset to undergo a verification process, aiming to test whether the model can function according to the programmed logic. Subsequently, a numerical study is conducted on the hypothesis data derived from previous research, with some adjustments, to analyze the impact of model implementation on the increasing complexity of data. Sensitivity analysis is also performed to assess the influence of changes in model data parameters on model output and to ensure that the model has generalized well.

The research shows results that the designed model is capable of generating optimal and feasible outputs after the verification stage using data from PT. XYZ. Furthermore, the model has proven to produce optimal solutions after being tested in a numerical study on a double row machine configuration with a machine count ranging from nine to eighteen, with predetermined line lengths and fixed position area lengths. Based on the results of the constructed model, it can be concluded that the use of this model in the production area scope can form layouts that meet line length and fixed position area limits, while minimizing total material handling distance optimally and considering safety factors. This has been proven to reduce the risk of workplace accidents and positively improve company productivity within the constraints of limited area conditions.

Keyword: *DRLP, facility layout planning, safety factor, mathematical model, unequal area, fixed position*