

Perancangan Model Simulasi Diskrit Pada Sistem Antrian Perbaikan Kapal Di Pt. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar Dengan Menggunakan Aplikasi Promodel

Taufik Nur ¹, Yan Herdianzah ², Muhammad Ashar Hidayat Nurdin ³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Email: asharhidayat664@gmail.com

Abstrak

Sistem antrian merupakan suatu konsekuensi dari relatif mahal dan terbatasnya suatu fasilitas pelayanan. Sistem antrian dapat terjadi pada berbagai tempat dan waktu, salah satunya pada PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar. Analisis terhadap sistem antrian perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja pelayanan dalam rangka mencapai kepuasan konsumen. Secara khusus untuk mengetahui kondisi existing dan parameter sistem antrian yang meliputi jumlah kapal dalam sistem, jumlah kapal dalam antrian, dan lama kapal dalam sistem antrian. Kedatangan yang terjadi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar adalah kedatangan satuan-satuan perusahaan untuk melakukan perbaikan kapal. Dimana setiap bulannya begitu banyak perusahaan yang melakukan perbaikan kapal sehingga terjadi antrian panjang. Oleh karena itu perlu adanya alternatif pemecahan masalah yaitu melakukan model simulasi diskrit dengan menggunakan aplikasi ProModel. Tujuan yang ingin dicapai dari permasalahan penumpukan antrian dalam proses perbaikan kapal yaitu untuk mengetahui upaya yang dilakukan perusahaan dalam memperbaiki waktu tunggu kapal terhadap antrian dengan menggunakan aplikasi ProModel.

Sejarah Artikel

Submitted: 1 November 2024

Accepted: 6 November 2024

Published: 7 November 2024

Kata Kunci

antrian, simulasi system, perbaikan kapal, promodel.

PENDAHULUAN

Peran transportasi laut tidak sebatas angkutan penumpang, tetapi menjadi infrastruktur penting dalam upaya menggulirkan roda perekonomian nasional. “Kapal tidak hanya mengangkut penumpang, tetapi juga membawa barang/komoditi dan juga ternak. Oleh karena itu transportasi laut selain menjadi simpul konektivitas antar pulau juga merupakan penghubung serta menjadi urat nadi yang mendorong pertumbuhan ekonomi nasional di seluruh pelosok Indonesia.

Dalam beroperasinya sebuah kapal sebagai salah satu alat transportasi akan melalui berbagai macam kondisi baik itu yang disebabkan oleh faktor alam maupun yang disebabkan oleh faktor kondisi lingkungan, hal ini dapat mengakibatkan kapal mengalami kerusakan pada konstruksinya maupun peralatan kapal sebagai pendukung dalam beroperasi. Untuk menstabilkan kondisi kapal agar dalam operasional kapal tetap optimal serta kondisi konstruksi maupun peralatan yang terdapat di dalam kapal sebagai suatu sistem pendukung maupun inti tetap baik serta sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh pihak klasifikasi yang digunakan sebagai referensi keluar-tidaknya suatu sertifikasi kelayakan dan keamanan sebuah kapal untuk berlayar. Oleh karena itu perlunya dilakukan perbaikan kapal secara rutin dan berkala. Dalam pelaksanaan perawatan kapal ini, PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar memiliki peranan yang sangat penting yang bergerak di bidang reparasi kapal.

METODE PENELITIAN

Simulasi, Sistem dan Model

Simulasi sebagai cara untuk menghasilkan kondisi dari situasi dengan model untuk studi menguji atau training, dan lain-lain. Simulasi juga merupakan kumpulan metode dan

aplikasi yang digunakan untuk meniru perilaku suatu sistem, kadang dilakukan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya. Simulasi merupakan sebuah usaha untuk menyalin fitur, tampilan dan karakteristik sebuah sistem nyata. Gagasan di balik simulasi adalah untuk meniru sebuah situasi dalam dunia nyata secara matematis, kemudian untuk mempelajari karakteristik operasi tersebut, dan menggunakan komputer dengan software yang sesuai serta menarik kesimpulan dan mengambil keputusan tindakan berdasarkan kepada hasil simulasi.

Sistem sebagai kumpulan komponen-komponen yang berinteraksi dan bereaksi antar atribut komponen-komponen untuk mencapai suatu tujuan akhir yang logis. Hukum sistem dipandang sebagai kumpulan aturan-aturan yang membatasi baik oleh kapasitas sistem itu sendiri maupun lingkungan tempat sistem itu berada, untuk menjamin keserasian dan keadilan. Sistem didefinisikan sebagai kumpulan anggota misalnya orang atau mesin yang berperilaku dan saling berinteraksi untuk mencapai tujuan yang logis. Kumpulan dari anggota yang membentuk sebuah sistem mungkin hanya sebagian dari seluruh sistem yang lain. Sistem dikategorikan menjadi dua tipe yaitu diskrit dan kontinu. Model diartikan sebagai tiruan dari kondisi yang sebenarnya. Simulasi pemodelan adalah suatu langkah awal yang dilakukan untuk pembuatan suatu rekayasa perangkat lunak dari sebuah sistem yang akan disimulasikan.

Simulasi Promodel

Promodel (*Production Modeler*) adalah salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem manufaktur dan jasa. Promodel dari Perusahaan Promodel. Ini dirancang untuk penilaian, perencanaan dan desain produksi, penyimpanan, logistik dan operasional lainnya dan kebutuhan strategis. Keuntungan menggunakan *software* Promodel adalah waktu perhitungan yang lebih cepat dan praktis serta akurasi yang baik. Dalam Promodel selama simulasi berlangsung dapat diamati animasi dari kegiatan yang sedang berlangsung dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik yang memudahkan untuk penganalisisan. Hal-hal yang diperhatikan dalam pembuatan Promodel adalah:

1. *Location* Dalam Promodel, location merupakan tempat atau *layout* dari model suatu sistem, yang berisi gambar latar belakang seperti mesin-mesin, stasiun kerja, gudang penyimpanan, dan sebagainya. Lokasi adalah komponen statis sehingga tidak ikut bergerak selama simulasi dijalankan.
2. *Entity* merupakan sesuatu yang akan menjadi objek yang akan diproses dalam model sistem, seperti: bahan baku, produk setengah jadi, produk jadi, produk reject, bahkan lembar kerja.
3. *Process* merupakan operasi yang dilakukan dalam location. Process menggambarkan apa yang dialami oleh suatu entity mulai dari saat entity masuk sistem sampai keluar dari sistem.
4. *Arrivals* pada bagian ini menunjukkan mekanisme masuknya entity kedalam sistem. Baik banyaknya lokasi tempat kedatangan ataupun frekuensi serta waktu kedatangannya secara periodik menurut interval tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambil data dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang diperoleh dari melakukan observasi langsung dan data sekunder yang diperoleh melalui data history Perusahaan PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

Data Jumlah Perbaikan Kapal 5 Tahun Terakhir

Tahun	Jumlah Target (unit)	Jumlah Perbaikan (unit)	Jumlah Pekerja (orang)
2019	100	70	40
2020	110	100	40
2021	115	76	40
2022	100	69	40
2023	90	74	40

(Sumber : PT. Industri Kapal Indonesia)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa jumlah target dan jumlah perbaikan kapal di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar 5 tahun terkahir yaitu tahun 2019 target sebanyak 100 unit kapal dan perbaikan hanya 70 unit kapal, tahun 2020 target sebanyak 110 unit kapal dan perbaikan hanya 100 unit kapal, tahun 2021 target sebanyak 115 unit kapal dan perbaikan hanya 76 unit kapal, tahun 2022 target sebanyak 100 unit kapal dan perbaikan hanya 69 unit kapal, tahun 2023 target sebanyak 90 unit kapal dan perbaikan hanya 74 unit kapal, dan masing-masing dikerjakan sebanyak 40 orang.

Data Waktu Proses Fasilitas Pelayanan Perawatan Kapal

NO	Proses	Waktu Pengerjaan (menit)									
		Jumlah Kapal (unit)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Arrivals Meeting	1.440	1.697	1.320	1.900	1.200	1.958	1.254	1.300	1.423	1.115
2	Docking Kapal	1.340	1.458	1.248	1.800	1.440	1.380	1.608	1.230	1.440	1.470
3	Check Repair Pengerjaan Kapal	4.320	3.300	5.093	3.176	3.890	3.257	4.320	4.891	6.509	3.898
4	Pembersihan Badan Kapal	10.080	11.090	10.101	10.055	10.080	10.345	13.232	12.040	10.080	10.250

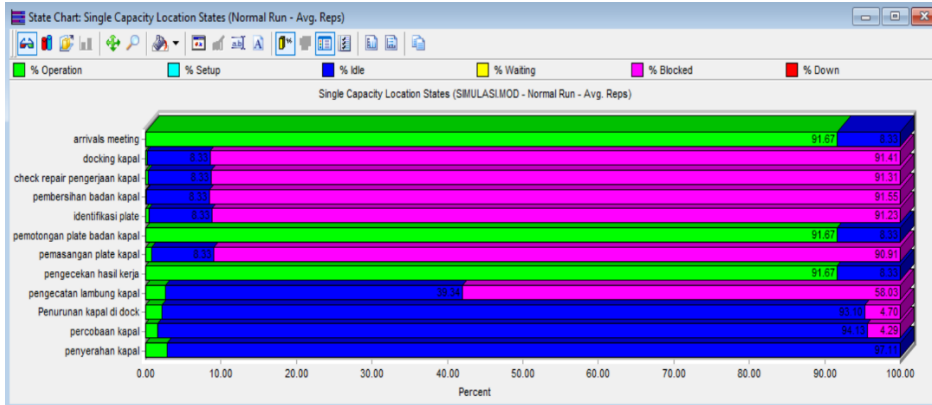
(Sumber : PT. Industri Kapal Indonesia)

Data Waktu Proses Fasilitas Pelayanan Perbaikan Kapal

NO	Proses	Waktu Pengerjaan (menit)									
		Jumlah Kapal (unit)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Identifikasi Plate	1.400	1.430	1.773	1.980	1.980	1.889	1.620	2.070	1.944	1.430
2	Pemotongan Plate Badan Kapal	1.540	2.074	2.064	1.987	1.765	1.540	2.190	1.698	1.653	2.074
3	Pemasangan Plate Badan Kapal	2.880	3.665	2.968	4.920	4.786	5.250	3.497	2.853	3.698	3.880
4	Pengecekan Hasil Pengerjaan	2.880	2.758	2.880	2.880	2.818	2.865	2.796	2.880	2.872	2.880
5	Pengecatan Lambung Kapal	2.408	1.400	1.380	1.465	2.408	1.683	1.960	1.670	2.408	1.897

6	Penurunan Kapal di Dock	1.440	1.468	1.764	1.440	1.467	1.746	1.659	1.485	1.440	1.440
7	Percobaan Kapal	2.560	1.440	1.440	1.440	2.560	1.440	2.560	2.560	2.560	1.440
8	Penyerahan Kapal ke Pemilik	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440

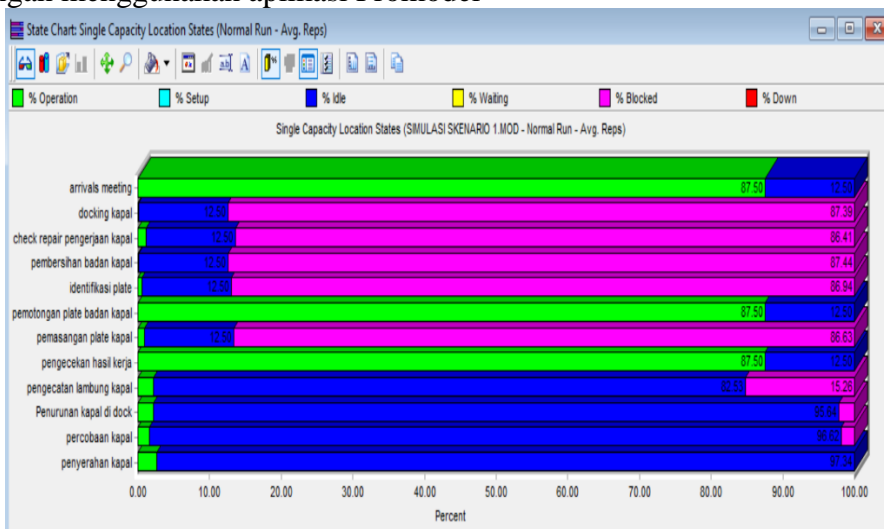
(Sumber : PT. Industri Kapal Indonesia)



Dari *output* aplikasi ProModel untuk model simulasi sistem eksisting dapat kita lihat bahwa blocking terjadi pada docking kapal, check repair pengerjaan kapal, pembersihan kapal, identifikasi plate, pemasangan plate, pengecatan lambung kapal, penurunan kapal di dock, dan percobaan kapal yaitu sebesar 91.41%, 91.31%, 91.55%, 91.23%, 90.91%, 58.03%, 4.70%, 4.29% dari total waktu operasi pada proses perbaikan kapal berada dalam kondisi ter-bloking, hal ini disebabkan oleh kapal yang telah selesai proses perbaikan tidak bisa diproses pada lokasi berikutnya karena proses berikutnya masih ada kapal yang belum selesai diperbaiki.

Skenario 1

Penambahan jumlah pekerja yang tadinya hanya 40 orang menjadi 60 orang. Kemudian kita lakukan simulasi kembali dengan menggunakan aplikasi Promodel, yang diharapkan setelah dilakukan perbaikan maka blocking dapat berkurang dari model simulasi sistem perbaikan untuk skenario 1 dengan menggunakan aplikasi Promodel

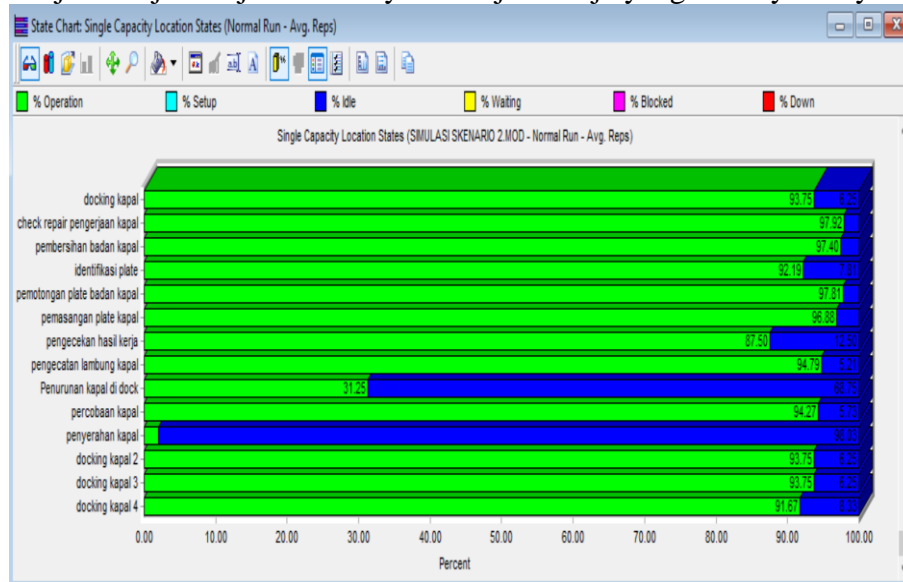


Skenario 2

Dari hasil *output* aplikasi ProModel untuk model simulasi sistem perbaikan untuk skenario 1 dapat kita lihat bahwa blocking masih terjadi pada lokasi yang sama yaitu docking kapal, check

repair pengerjaan kapal, pembersihan kapal, identifikasi plate, pemasangan plate, pengecatan lambung kapal, penurunan kapal di dock, dan percobaan kapal. Tetapi menurun menjadi sebesar 87.39%, 86.41%, 87.44%, 86.94%, 86.63%, 15.26%, 2.19%, 1.81% dari yang awalnya adalah sebesar 91.41%, 91.31%, 91.55%, 91.23%, 90.91%, 58.03%, 4.70%, 4.29%.

Oleh karena itu, maka perlu kita lakukan penambahan kapasitas docking kapal sebanyak 4 unit dan penambahan jam kerja menjadi 2 shift yaitu 16 jam kerja yang awalnya hanya 8 jam kerja.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu:

1. Untuk meminimalisir antrian dan mengurangi waktu tunggu pada proses perbaikan kapal yaitu dengan mengembangkan alternatif skenario.
2. Dari hasil model simulasi perbaikan kapal yang sudah di kerjakan sebelumnya terjadi blocking pada saat proses perbaikan kapal, Adapun skenario yang dapat dikembangkan pada proses perbaikan kapal yaitu skenario kedua dengan menambahkan kapasitas docking sebanyak 4 unit dan penambahan waktu kerja yaitu 2 sift atau 16 jam yang diusulkan dimana dapat mengurangi persentase blocking

UCAPAN TERIMA KASIH

Untuk ucapan terima kasih, silahkan tuliskan keterlibatan para tim peneliti dalam penelitian anda, mulai dari perencanaan penelitian, proses penelitian hingga mendapatkan hasil penelitian.

REFERENSI

- Aulia Chafifah Wulandari, Amal Witonohadi, & Fani Puspitasari. (2023). Perancangan Model Simulasi dan Perbaikan Lini Produksi Pompa Air Tipe PS – 135 E Menggunakan Simulasi Diskrit dan Theory Of Constraint pada PT. Tirta Intimizu Nusantara. *Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 16–33. <https://doi.org/10.25105/jti.v13i1.17511>
- Aulia, N., & Hamzah, K. (2021). Identifikasi Penyebab Tidak Tercapainya Target Perbaikan Kapal Dengan Metode Fault Tree Analysis Di Pt. Industri Kapal Indonesia (Persero).
- Hutomo, I. K., Hosana, K., Gunawan, I., & Hartanti, L. P. S. (2023). Optimasi Waktu Penyelesaian Kuota Vaksin pada Layanan Vaksinasi di Pusat Perbelanjaan dengan Simulasi Kejadian Diskrit. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 13–21. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i1.5045>

- Liperda, R. I., & Rahmadanti, R. (2023). Simulasi Aktivitas Bongkar Muat di Terminal Petikemas. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 79–85. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/INTECH/article/view/5239>
- Prinandar, A., Matin, R. H. Al, Aditia, R., Gautama, N. A. S., Iswinirwansyah, M. H. F., Ghifari, M., Zidni, & Isnani, N. (2023). Analisa Antrian di SPBU Pondok Ungu menggunakan Software Promodel. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 15–22. <https://doi.org/10.31599/jstpm.v4i1.1915>
- Riyanto, A. (2020). Simulasi sistem antrian menggunakan promodel di RS. hasan Sadikin Bandung. *Makalah Universitas Komputer Indonesia*, 1–30.
- Tannady, H. (2020). Analisis Perbaikan Terhadap Antrian Pada Pom Bensin Rawalumbu. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2), 148–152. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i2.7528>
- Woldemicael, W. W., Berhan, E., Kitaw, D., & Tesfaye, G. (2024). Enhancing operation efficiency of leather manufacturing industry through hybrid of value stream mapping and discrete event simulation. *Cogent Engineering*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2375423>
- Xu, G., Xu, M., Wang, Y., Liu, Y., & Assogba, K. (2018). Optimization of energy supply system under information variations based on gas stations queuing analyses. *Systems Science and Control Engineering*, 6(2), 10–23. <https://doi.org/10.1080/21642583.2018.1480434>
- Yifter, T., Mengstenew, M., Yoseph, S., & Moges, W. (2023). Modeling and simulation of queuing system to improve service quality at commercial bank of Ethiopia. *Cogent Engineering*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2274522>