



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. *Management*

Schermerhorn (2010) mengartikan *management* adalah proses perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan kerja yang telah ditetapkan. Perencanaan merupakan proses untuk menetapkan tujuan dan menentukan tindakan apa yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Pengorganisasian adalah proses untuk menetapkan tugas, mengalokasikan sumber daya, dan mengkoordinasikan kegiatan kerja. Kepemimpinan merupakan proses untuk membangkitkan semangat dan inspirasi dalam upaya mencapai tujuan. Pengontrolan adalah proses untuk mengukur kinerja dan mengambil tindakan untuk memastikan hasil yang diinginkan.

2.2. *Manajemen Operasi*

Manajemen Operasi memiliki peranan penting bagi perusahaan untuk tetap bisa bertahan. Stevenson (2005) mengatakan manajemen operasi adalah sebuah proses atau sistem yang menciptakan produk berupa barang atau jasa. Menciptakan produk termasuk mengubah *input* menjadi *output*. *Input* terdiri atas modal, tenaga kerja, dan informasi yang digunakan untuk menciptakan barang dan jasa dengan menggunakan satu atau lebih proses transformasi. Operasi merupakan

proses di perusahaan manufaktur dan jasa yang digunakan untuk mengolah sumber daya menjadi suatu produk yang diinginkan oleh pelanggan. Pada dasarnya fungsi operasi adalah menambah *value-added* selama proses transformasi. *Value-added* atau nilai tambah merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan perbedaan antara biaya *input* dengan nilai *output*. Berdasarkan tujuannya organisasi terbagi atas dua yaitu organisasi non profit dan organisasi yang berorientasi pada profit. Organisasi non profit nilai *output* yang didapatkan berupa perhatian dari masyarakat. Apabila respon dan tanggapan yang didapat dari masyarakat bertambah maka nilai tambah yang akan didapatkan semakin meningkat dan efektivitas operasi semakin besar. Sedangkan, pada organisasi yang berorientasi pada profit nilai *output* diukur dari seberapa besar ketersediaan atau kerelaan pelanggan untuk membayar produk yang diberikan. Perusahaan akan menggunakan uang yang dihasilkan untuk memberikan nilai tambah pada penelitian dan pengembangan, melakukan investasi pada fasilitas dan peralatan baru, membayar pekerja, dan untuk keuntungan. Karena itu, semakin besar nilai tambah yang didapatkan maka akan semakin besar jumlah daya yang tersedia untuk dicapai.

Heizer dan Render (2008) berpendapat Manajemen Operasi adalah serangkaian aktifitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*. Pengertian mengenai manajemen operasi menurut Evans dan Collier (2007) dalam buku “*Operations Management an Integrated Services Approach*” mendefinisikan manajemen operasi adalah ilmu

atau seni untuk memastikan jika barang dan jasa yang diproduksi sampai ketangan pelanggan tepat waktu.

Jadi kesimpulannya manajemen operasi merupakan ilmu manajemen yang digunakan untuk mengatur semua kegiatan produksi dan operasi secara efisien untuk menghasilkan suatu produk baik itu barang dan jasa tepat waktu.

Ilmu manajemen operasi mencakup banyak keputusan dalam berbagai aspek. Perusahaan akan berjalan dengan baik dan efektif jika manejer bisa menentukan secara tepat tindakan operasi kerja pada masing – masing wilayah. Keputusan operasi menurut Haizer and Render (2008) terbagi dalam sepuluh keputusan, yaitu:

1. Perancangan barang dan jasa. Tindakan yang dilakukan dalam perancangan barang dan jasa dengan keputusan perancangan menyangkut keputusan dalam hal biaya, kualitas, dan sumber daya manusia yang digunakan.
2. Kualitas. Penetapan kualitas produk menurut pelanggan harus ditetapkan dengan cara mengikuti prosedur yang telah ditentukan untuk mengidentifikasi standar kualitas. Dan menentukan siapa yang bertanggung jawab terhadap kualitas.
3. Perancangan proses dan kapasitas. Mengenai proses dan kapasitas yang diperlukan dan juga peralatan dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi. Seperti keputusan yang diambil manejer mengenai teknologi yang digunakan, kualitas produk, penggunaan sumber daya manusia, dan pemeliharaan.

4. Pemilihan lokasi. Penentuan lokasi industri yang dibangun akan menentukan kesuksesan dan penentuan kriteria – kriteria yang digunakan dalam keputusan pemilihan lokasi.
5. Strategi tata letak. Bagaimana cara menentukan tata letak dan seberapa besar fasilitas yang digunakan agar sesuai dengan yang direncanakan. Penentuan alur proses bahan baku, kapasitas produksi, jumlah karyawan, teknologi yang digunakan, dan jumlah persediaan memberikan pengaruh terhadap tata letak.
6. Sumber daya manusia dan rancangan pekerjaan. Kenyamanan dan kepuasan terhadap lingkungan kerja diperlukan untuk peningkatan produktivitas kerja. Keahlian kerja sangat menentukan untuk pemberian upah yang sesuai.
7. Manajemen rantai pasokan. Melakukan pertimbangan untuk membeli komponen dan penggabungan pemasok keprogram perusahaan. Pada keputusan ini manajer menentukan apa yang akan diproduksi dan yang akan dibeli.
8. Persediaan. Seberapa banyak persediaan yang dibutuhkan dan kapan melakukan pemesanan kembali. Keputusan persediaan yang diambil dengan melakukan pertimbangan terhadap kepuasan konsumen, pemasok, sumber daya manusia, dan perencanaan produksi.
9. Penjadwalan. Menyusun pengembangan jadwal proses produksi yang akan dilakukan secara efisien.

10. Pemeliharaan. Membuat keputusan mengenai tingkat kehandalan dan stabilitas. Selain itu manajer menentukan kapan akan melakukan pemeliharaan kembali.

Heizer dan Render (2008) berpendapat bahwa perusahaan dapat mencapai misi dengan cara sebagai berikut:

1. Bersaing dalam diferensiasi.

Diferensiasi berhubungan erat dengan keunikan yang ditonjolkan oleh perusahaan baik itu berupa barang dan jasa. Diferensiasi diartikan dengan perbedaan pada ciri – ciri fisik dari barang atau jasa yang memiliki perbedaan nilai dan memberikan pengaruh terhadap konsumen.

2. Bersaing dalam biaya.

Kepemimpinan biaya rendah dengan produk pesaing yaitu dengan mencapai nilai maksimum yang diinginkan oleh konsumen. Tindakan ini membutuhkan pengujian dari sepuluh keputusan manajemen operasi dalam menurunkan biaya untuk memenuhi keinginan konsumen. Dalam strategi kepemimpinan biaya bukan berarti harga barang atau jasa yang dijual memiliki kualitas rendah.

3. Bersaing dalam respon.

Respon perusahaan untuk menanggapi permintaan dari dalam dan luar mengenai pengembangan dan pengiriman barang tepat waktu, penjadwalan tepat waktu, dan kinerja yang fleksibel.

Dari ketiga strategi di atas memberikan peluang bagi para manajer operasi untuk mencapai keunggulan bersaing. Keunggulan bersaing produk berupa barang atau jasa dan proses memiliki keunikan dan karakteristik tersendiri dari produk pesaing. Dan juga menciptakan nilai terhadap pelanggan secara efisien dan efektif.

2.3. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Perusahaan berusaha untuk menjaga agar fasilitas pabrik dapat digunakan secara terus - menerus dalam jangka waktu yang lama sesuai dengan umurnya. Oleh karena itu, perlu adanya suatu aktifitas atau proses yang menjamin dan menjaga fasilitas pabrik. *Maintenance* (pemeliharaan) adalah semua aktifitas yang terlibat dalam menjaga sistem kerja tetap dalam rangka kerja (Heizer dan Render, 2008). Selanjutnya *maintenance* dapat dikatakan sebagai proses untuk melakukan pemeliharaan pada fasilitas pabrik dan melakukan perbaikan dengan melakukan penggantian sesuai dengan yang diperlukan sehingga proses produksi berjalan dengan lancar sesuai dengan yang telah direncanakan.

Jadi secara umum pemeliharaan dapat didefinisikan sebagai aktifitas yang perlu dilakukan untuk menjaga agar mesin tetap dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan yang diinginkan dan selalu dalam keadaan siap untuk digunakan secara optimal. Pemeliharaan yang dilakukan secara terus – menerus sangat membantu untuk mengoptimalkan kinerja mesin.

Aktifitas pemeliharaan merupakan salah satu bagian penting dalam usaha peningkatan produktifitas. Tujuan kegiatan pemeliharaan, yaitu:

1. Memperpanjang umur kegunaan aset.

2. Kapasitas produksi dapat terpenuhi sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas rencana produksi dapat tercapai.
3. Kualitas produk hasil produksi dapat terjamin sesuai dengan standar kualitas dan proses produksi berjalan dengan lancar.
4. Pemakaian material dan penyimpanan barang jadi dapat dikurangi dan menjaga modal yang diinvestasikan di perusahaan selama perjanjian berlangsung sesuai dengan kebijakan dari perusahaan.
5. Kegiatan *maintenance* yang dilakukan secara efektif dan efisien untuk semua kegiatan dapat mengurangi biaya pemeliharaan.
6. Keselamatan kerja para pekerja dapat terjamin dengan baik. Setiap operasi kerja yang dilakukan tidak membahayakan.
7. Terjalin hubungan kerja sama yang baik dengan para departemen lainnya di perusahaan untuk mencapai tujuan utama perusahaan yaitu tingkat keuntungan dengan total biaya yang dikeluarkan rendah.

2.3.1. Jenis – Jenis Pemeliharaan

Secara umum jika ditinjau dari pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan mesin terbagi atas dua cara, yaitu:

1. *Preventive maintenance*

Preventive maintenance atau pemeliharaan pencegahan merupakan aktifitas pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dan mengetahui terlebih dahulu kondisi kritis (*critical unit*) yang akan menyebabkan kerusakan dan mengganggu proses produksi. Dengan

preventive maintenance semua fasilitas atau peralatan pabrik yang digunakan dalam proses produksi berjalan dengan lancar dan siap sedia untuk digunakan.

Preventive maintenance sangat efektif untuk mengatasi fasilitas pabrik yang masuk dalam kategori *critical unit*. Kategori *critical unit*, yaitu:

- kerusakan pada peralatan dapat membahayakan keselamatan kerja pekerja.
- Kerusakan pada peralatan dapat mempengaruhi kualitas produk.
- Kerusakan peralatan yang menghambat keseluruhan proses produksi.
- Modal yang diinvestasikan untuk fasilitas terlalu tinggi.

Pada perusahaan yang menggunakan *preventive maintenance* dapat dibedakan atas dua aktifitas, yaitu: *Routine maintenance* dan *periodic maintenance*. *Routine maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin baik itu setiap hari, setiap bulan, dan setiap tahun. Kegiatan pemeliharaan secara rutin berupa pembersihan fasilitas, pengecekan bahan bakar dan minyak pelumas. Sedangkan *periodic maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu. Kegiatan pemeliharaan secara periodik biasanya dilakukan seminggu satu kali, sebulan satu kali, dan setahun sekali. Jam kerja mesin dapat dijadikan acuan dalam pemeliharaan secara berkala. Pemeliharaan secara periodik yang terencana diperlukan untuk fasilitas produksi.

2. *Corective* atau *Breakdown Maintenance*

Corective atau *breakdown maintenance* merupakan aktifitas pemeliharaan fasilitas pabrik yang dilakukan pada saat setelah terjadi kerusakan atau kondisi

fasilitas pabrik tidak berfungsi dengan baik. Pemeliharaan korektif dilakukan pada saat fasilitas mengalami kerusakan yang tidak dapat diperkirakan dan dicegah.

Dalam jangka pendek perusahaan yang menerapkan *corrective maintenance* hanya memerlukan sedikit biaya, tapi pada jangka panjang perusahaan akan kesulitan untuk menangani proses produksi yang terhambat karena kerusakan pada fasilitas pabrik. Oleh karena itu, dengan penerapan *corrective maintenance* yang cukup mahal dapat dicegah dengan penerapan *preventive maintenance*. Pemikiran jangka panjangnya yaitu pada mesin – mesin produksi yang digunakan.

2.3.2. Perencanaan Waktu Pemeliharaan

Waktu pemeliharaan masing – masing fasilitas pabrik yang digunakan perlu untuk diseimbangkan, tidak boleh lebih dan tidak boleh kurang. Pemeliharaan yang kurang dapat menimbulkan kerusakan yang lebih awal, sebaliknya jika pemeliharaan yang dilakukan secara berlebih akan menimbulkan pemborosan. Penentuan frekuensi perawatan dapat ditentukan berdasarkan waktu kelender dan waktu operasi. Pada waktu kelender pemeliharaan dilakukan perminggu, perbulan, perkwartal, dan pertahun, sedangkan menurut waktu operasi pemeliharaan dilakukan sesuai jam operasi, jumlah putaran operasi, dan jarak tempuh.

Catatan *historis* merupakan dokumen yang berisi mengenai informasi kinerja mesin selama mesin beroperasi. Informasi mengenai data pemeliharaan mesin secara rutin dan aktifitas pemeliharaan menurut kondisi fasilitas.

2.4. *Scheduling* (Penjadwalan)

Menurut Stevenson (2005) penjadwalan adalah proses menetapkan waktu penggunaan peralatan, fasilitas, dan alur kerja dalam organisasi. Penjadwalan yang dilakukan secara efektif akan meningkatkan produktifitas dan menghemat biaya.

Russel and Taylor (2009) mengatakan penjadwalan adalah menetapkan pekerjaan yang akan dilakukan dimana pekerja, peralatan, dan fasilitas diperlukan untuk menghasilkan suatu produk atau menyediakan layanan.

Fungsi penjadwalan dibedakan sesuai dengan tipe operasi, yaitu pada *process industries, mass production, project, batch* atau *job shop production*.

Scheduling operation dibedakan atas tiga bagian yaitu:

1. *Scheduling in High-Volume System*

Penjadwalan merupakan pengalokasian kerja dan menentukan alur pekerjaan dilakukan. *High volume sistem* ditandai dengan proses operasi yang peralatannya terstandarisasi dan aktivitas yang dilakukan memiliki kemiripan yang tinggi. Tujuan utamanya untuk memperoleh tingkat kelancaran aliran barang dan pelanggan pada sistem untuk pemanfaatan peralatan dan tenaga kerja yang tinggi. *High volume system* sering disebut sebagai *flow system* atau *flow-shop system*.

Aspek utama yang perlu diperhatikan dalam *scheduling high-volume system* adalah keseimbangan lini. Bagian yang diperhatikan adalah pengalokasian pekerjaan pada masing – masing stasiun kerja untuk memenuhi kendala dan menyeimbangkan urutan kerja serta waktu kerja pada setiap stasiun kerja. Selain

mencapai kelancaran pada aliran pekerjaan, penting untuk menghindari terjadinya penumpukan pada *inventory*.

Salah satu hal yang menjadi pertimbangan dalam penjadwalan adalah kemungkinan terjadinya gangguan pada sistem yang berpengaruh terhadap hasil *output* yang didapatkan. Hal ini dapat disebabkan oleh kerusakan mesin, kekurangan bahan, kecelakaan, dan absensi (Stevenson, 2005).

Pada *High volume system* biasanya menggunakan peralatan otomatis atau spesial untuk pengolahan dan penanganan. Ada beberapa faktor yang menentukan keberhasilan sistem ini, yaitu:

- a. proses dan desain produk. Pada proses ini penting untuk memperhatikan biaya dan manufakturabilitas untuk mencapai kelancaran aliran pada sistem yang diterapkan.
- b. Pemeliharaan preventif. Pada pemeliharaan preventif peralatan berada pada kondisi baik untuk beroperasi dan mengurangi kerusakan yang dapat mengganggu aliran kerja.
- c. Perbaikan cepat ketika terjadi kerusakan.
- d. Meminimalkan masalah kualitas. Masalah pada kualitas sangat mengganggu dan operasi perlu dihentikan sementara untuk penyelesaian. Selain itu, ketika *output* yang dihasilkan tidak memenuhi standar maka akan berpengaruh terhadap produk dan menimbulkan kerugian.
- e. Keandalan dan waktu pasokan. Kekurangan sumber daya merupakan masalah yang perlu dihindari. Solusinya adalah dengan menentukan penjadwalan yang tepat untuk memasok.

2. *Scheduling in Intermediate-Volume Systems*

Karakteristik penjadwalan ini adalah berada di antara *output high-volume system* dan *output made-to-order* dari *job shop*. *Intermediate-volume system* menghasilkan *outputs* standar. Terdapat tiga persoalan dalam penjadwalan ini yaitu *run size* dari pekerjaan, *timing* pekerjaan, dan *sequence* dimana pekerjaan harus di proses (Stevenson, 2005).

3. *Scheduling in Low-Volume System (Job Shop)*

Karakteristik dari penjadwalan ini adalah produk yang bersifat *made to order*. Produk yang dipesan biasanya berbeda dari persyaratan pengolahan, material yang dibutuhkan, waktu proses, dan urutan proses pembuatan. Karena prosesnya cukup rumit maka proses penjadwalan *job-shop* cukup kompleks.

2.5. **Simulation (Simulasi)**

Simulasi adalah teknik deskriptif dimana proses atau model dikembangkan dan kemudian dilakukan percobaan pada model untuk mengevaluasi perilaku dalam berbagai kondisi (Stevenson, 2005). Simulasi membantu dalam pengambilan keputusan untuk menguji solusi pada model yang layak untuk diduplikat pada proses sebenarnya. Model simulasi memungkinkan pengambilan keputusan secara eksperimen dengan pendekatan *what if*. Simulasi memiliki berbagai macam aplikasi untuk masalah manajemen operasi. Simulasi menggunakan pendekatan kuantitatif dalam membuat keputusan.

Pada umumnya, pendekatan simulasi digunakan untuk penyelesaian teknik optimasi yang tidak tersedia atau teknik optimasi yang digunakan tidak cocok dengan situasi yang ada.

Alasan lain penggunaan model simulasi, yaitu:

- Situasi yang begitu rumit untuk diselesaikan secara matematis.
- Model simulasi cukup mudah untuk dipahami dan digunakan.
- Model simulasi membantu dalam proses pengambilan keputusan dengan menghindari resiko.
- Perangkat lunak komputer yang luas mempermudah untuk penggunaan model canggih.
- Simulasi dapat digunakan untuk berbagai macam situasi.
- Ada banyak aplikasi yang mendukung untuk kesuksesan teknik ini.

Teknik simulasi banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti:

- Pada pengembangan produk baru.
- Maskapai penerbangan dalam menentukan berapa banyak pemesanan yang akan diterima untuk penerbangan tertentu.
- Kebijakan dalam menentukan persediaan barang dengan biaya yang terjangkau.
- *Traffic flow*. Simulasi digunakan untuk menentukan pengaruh dari pemberian sinyal pada alur yang sibuk.
- Menentukan waktu tunggu. Simulasi digunakan untuk menentukan waktu tunggu pelanggan.

2.5.1. Langkah – Langkah Proses Simulasi

Tanpa memperhatikan tipe – tipe simulasi, langkah mendasar yang digunakan pada semua model simulasi (Stevenson, 2015), yaitu:

1. Identifikasi masalah dan tujuan yang hendak dicapai.
2. Mengembangkan model simulasi.
3. Menguji model untuk memastikan model tersebut menggambarkan sistem yang sedang dipelajari.
4. Mengembangkan satu atau lebih percobaan.
5. Menjalankan simulasi dan mengevaluasi hasil
6. Mengulangi langkah 4 dan 5 sampai mendapatkan hasil yang diinginkan.

2.5.2. Keuntungan Menggunakan Simulasi

Keuntungan utama dalam penerapan model simulasi adalah:

- Cocok untuk penyelesaian masalah sulit atau tidak mungkin diselesaikan secara matematis.
- Memungkinkan percobaan yang dilakukan terhindar dari resiko pada penyelesaian dengan sistem.
- Menekankan pada waktu, sehingga dapat dilihat dengan cepat efek jangka panjangnya.
- Berfungsi sebagai alat bagi para pengambil keputusan dalam memahami berbagai sistem yang berada dalam berbagai kondisi.

2.5.3. Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi *Monte Carlo* adalah teknik simulasi probabilitas dengan menggunakan proses *random* komponen (Stevenson, 2005). Selain itu, simulasi *Monte Carlo* dikenal sebagai *Sampling Simulation*. Data yang digunakan dalam simulasi ini merupakan data yang sudah ada (*data historis*).

Pembangkitan bilangan *random* merupakan kunci dari simulasi *Monte Carlo* untuk perhitungan ketidakpastian dan resiko yang diamati. Sebelum menentukan *random number* terlebih dahulu mendefinisikan tingkat probabilitas pada masing – masing elemen. Kemudian tingkat probabilitas tersebut diterjemahkan dalam *random number* yang dihasilkan dengan menggunakan generator bilangan acak. Proses penerapan simulasi *Monte Carlo* terbagi dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Membuat distribusi probabilitas pada masing – masing variabel.
2. Membuat distribusi kumulatif untuk masing – masing variabel.
3. Membuat interval *random number* untuk masing – masing variabel.
4. Mendapatkan angka yang diperlukan untuk penelitian.
5. Menguraikan hasil.

Sebelum menjalankan simulasi *Monte Carlo* ada beberapa proses pengolahan data yang perlu untuk diperhatikan yaitu:

1. Apabila data yang diolah terlalu banyak lebih dari 100 ada baiknya untuk dibagi dalam beberapa kelas, agar lebih mudah untuk dipahami dan lebih praktis dikerjakan. Penentuan kelas menggunakan rumus. Interval yang baik adalah bekisar dari angka 1 sampai 10. Dalam Menentukan jumlah kelas

menggunakan acuan dari H.A. Struges dalam buku Statistik Teori dan Aplikasi Edisi Ketujuh oleh J. Supranto (2008) sebagai berikut:

$$k = 1 + 3,322 \log n$$

Dimana: k = banyaknya kelas

n = banyaknya nilai observasi

Langkah selanjutnya menentukan interval kelas. Interval kelas merupakan lebar dari sebuah kelas. Menentukan interval dari masing – masing kelas sebagai berikut:

$$i = \frac{X_n - L_1}{k}$$

Dimana: i = interval kelas

X_n = nilai observasi tertinggi

L_1 = I nilai observasi tertinggi

- Setelah data – data ditempatkan sesuai dengan intervalnya masing – masing. Langkah selanjutnya adalah menentukan frekuensi relatif dan frekuensi kumulatif. Frekuensi relatif didapat dari pembagian masing – masing frekuensi dengan total frekuensi. Kemudian, frekuensi kumulatif didapat dari penjumlahan beruntun frekuensi relatif.

2.4.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan bagi penulis untuk memperkaya teori penulisan dan menjadi bahan perbandingan untuk mengkaji

penelitian ini. Berikut beberapa jurnal yang terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Tabel 2.1.
Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Publikasi	Judul penelitian	Temuan Inti
1.	Niven Mikic, Ivana Ljubanovic Ralevic, dan Zoran Rajic	<i>Economics of Agriculture</i>	<i>The Selection Of Acquisition Strategy and Solving Trade Surpluses Of Food Products By Using The Simulation</i>	Strategi operasi yang optimal dengan simulasi untuk sebuah peningkatan yang signifikan dan efisien
2.	S.O. Duffuan, M. Ben-Daya, K.S. Al-Sultan and A.A. Andijani	<i>Journal of Quality in Maintenance Engineering</i>	<i>A Generic Conceptual Simulation Model for Maintenance Systems</i>	Pengembangan model konseptual untuk mengembangkan metode pemeliharaan
3.	Hesham K. Alfares	<i>Journal of Quality in Maintenance Engineering</i>	<i>Aircraft Maintenance Workforce Sheduling A Case Study</i>	Dalam tujuh hari kerja dapat menghasilkan penghematan sekitar 13%

4.	Nima Safaei, Dragan Banjevis, dan Andrew K.S. Jardine	Springer Science+Bus iness Media	<i>Workforce- Constrained Maintenance Scheduling For Military Aircraft Fleet: A Case Study.</i>	Jadwal pekerjaan untuk program penerbangan berikutnya
5.	Rachid Benmansour, Hamid Allaoui, Abdelhakim Artiba, Surgei Iassinovski, dan Robert Pallerinn	<i>Journal of Quality in Maintenance Engineering</i>	<i>Simulation-Based Approach to Joint Production and Preventive Maintenance Scheduling on Failure-Prone Machine</i>	Dua variabel keputusan periode untuk pekerjaan yang harus dilakukan dan urutan pekerjaan.

Sumber: Penulis 2016

UMMN