

**MENINGKAT PRODUKTIVITI  
MELALUI PELAKSANAAN  
SISTEM PEMBUATAN LEAN**



# MENINGKAT PRODUKTIVITI MELALUI PELAKSANAAN SISTEM PEMBUATAN LEAN

———— AHMAD NASSER MOHD ROSE ————

**SUARA UMP**  
**Penerbit Universiti Malaysia Pahang**  
**Kuantan**  
**2021**



**Universiti  
Malaysia  
PAHANG**  
Engineering • Technology • Creativity

Penerbit

**Hakcipta © Universiti Malaysia Pahang, 2021**

Cetakan Pertama, Januari 2021

Hakcipta adalah terpelihara  
Setiap bahagian daripada terbitan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau dipindahkan kepada bentuk lain, sama ada dengan cara elektronik, mekanikal, gambar, rakaman dan sebagainya tanpa mendapat izin daripada Penerbit Universiti Malaysia Pahang, Lebuhraya Tun Razak, 26300 Gambang, Kuantan, Pahang Darul Makmur.

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan-dalam-penerbitan

Ahmad Nasser Mohd. Rose

MENINGKAT PRODUKTIVITI MELALUI  
PELAKSANAAN SISTEM PEMBUATAN LEAN /  
AHMAD NASSER MOHD ROSE.  
ISBN 978-967-2226-62-8

1. Lean manufacturing.
  2. Manufacturing processes--Automation.
  3. Management of production.
  4. Government publications--Malaysia.
- I. Judul.  
658.5

Pengarah Penerbit : M. Azli  
Editor : N. Izzati Aisyah  
Pembaca Pruf : A. Humaira  
Reka Letak & Reka Kulit : R. W. Chamie  
Pentadbiran : A. Azianti & F. W. Riann  
Jualan & Pemasaran : N. H.

Share | Like | Tag

Jualan atas Talian: <http://apps-cfm.ump.edu.my/staff/ebooksump/>  
<https://mohbeli.com/product-category/books/>

FB Rasmi : SUARA Universiti Malaysia Pahang  
IG Rasmi : Penerbitump

Diterbitkan Oleh

**Penerbit**

Universiti Malaysia Pahang  
Lebuhraya Tun Razak, 26300 Gambang,  
Kuantan, Pahang Darul Makmur.  
Tel: 09-549 3273 Faks: 09-549 3281

Urus Cetak

**PNC Printing**

No.2, Tingkat Bawah, Taman Damai Indah,  
Peramu, 26600, Pekan, Pahang Darul Makmur  
Tel: 09-425 2010

# ISI KANDUNGAN

<b>ISI KANDUNGAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xiii</b>
<b>PENGHARGAAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1: PENGENALAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Definisi Sistem Pembuatan Lean .....	3
<b>BAB 2: EVOLUSI SISTEM PEMBUATAN LEAN .....</b>	<b>5</b>
2.1    Perkembangan Sistem Pembuatan Lean .....	5
2.2    Sistem Pengeluaran Toyota (TPS).....	6
2.3    Tepat pada Masa (JIT) .....	6
2.4    Sistem Pembuatan Lean .....	7
2.5    Perkembangan Sistem Pembuatan Lean .....	9
2.5.1    Sejarah Pelaksanaan Sistem Pembuatan Lean.....	9
2.5.2    Pelaksanaan Sistem Pembuatan Lean di Syarikat Pembinaan .....	16
2.5.3    Pelaksanaan Pengurusan Lean Kesihatan di Hospital .....	17
2.5.4    Pelaksanaan Sistem Lean Aeroangkasa.....	18
<b>BAB 3: KEJAYAAN SISTEM PEMBUATAN LEAN.....</b>	<b>19</b>
3.1    Pengurangan Tahap Inventori .....	20
3.2    Masa Pusingan ( <i>cycle time</i> ) .....	21
3.3    Peningkatan Produktiviti.....	21

3.4	Pengurangan Penggunaan Lantai.....	24
3.5	Pengurangan Kerosakan Mesin.....	27
<b>BAB 4: KAEDAH PELAKSANAAN SISTEM PEMBUATAN</b>		
	<b>LEAN.....</b>	<b>29</b>
4.1	Kerangka Pelaksanaan Sistem Pembuatan Lean....	29
4.2	Prapelaksanaan.....	39
4.2.1	Langkah Awal Pelaksanaan Pembuatan Lean....	41
4.3	Penganalisan Prestasi syarikat .....	44
4.4	Pembentukan Piawai.....	48
4.5	Matlamat Sistem Pembuatan Lean.....	48
<b>BAB 5: AMALAN-AMALAN DALAM SISTEM PEMBUATAN</b>		
	<b>LEAN.....</b>	<b>51</b>
5.1	Sistem 5S.....	52
i)	Menyisih - (Seiri).....	53
ii)	Menyusun (Seiton).....	54
iii)	Menyapu (Seiso).....	55
iv)	Seragam (Seiketsu) .....	57
v)	Sentiasa Amal (Shitsuke).....	57
5.2	Tepat Pada Masa (JIT).....	58
5.2.1	Mengawal Pembaziran Melalui JIT .....	59
5.3	Pengurangan Masa Sedia Mesin.....	60
5.4	Pemetaan Aliran Nilai (VSM).....	64
5.4.1	Enam Langkah Mudah Penyediaan VSM.....	66
5.4.2	Kebaikan Pemetaan Aliran Nilai.....	68
5.5	Penambahbaikan Berterusan atau Kaizen.....	68
5.5.1	Langkah-Langkah Kaizen .....	69

5.5.2	Pencarian Penyelesaian .....	70
5.5.3	Penganalisan Data Selepas Penambahbaikan .....	70
5.6	Sistem Kanban.....	70
5.6.1	Kelebihan Kanban.....	72
5.7	<i>Poka Yoke</i> (Peranti kecacatan ) .....	72
5.8	Susun Atur Sel.....	75
5.9	Lot Saiz Kecil .....	76
5.10	Pengaliran Satu Unit .....	77
	Rajah 5.14: Pengaliran satu unit.....	78
5.11	Pengeluaran Rata .....	78
5.12	Pemiawaian Operasi .....	79
5.13	Kumpulan Peningkatan Kualiti.....	79
5.14	Pekerja Pelbagai Fungsi.....	81
5.15	Penyenggaraan Pencegahan Mesin.....	81
5.16	Paparan Visual.....	81
5.17	Andon.....	82
5.18	Pematuhan Jadual Harian .....	83
5.19	Masa <i>Takt</i> .....	84
5.20	Rancang-Laksana-Semak-Tindakan (PDCA ).....	84
5.21	Proses Kawalan Statistik (SPC) .....	86

<b>BAB 6: DORONGAN DAN HALANGAN KEJAYAAN SISTEM PEMBUATAN LEAN.....</b>	<b>91</b>
6.1 Faktor Pendorong kepada Pelaksanaan Sistem Pembuatan Lean.....	91
6.2 Halangan kejayaan Pelaksanaan Sistem Pembuatan Lean .....	94

6.3 Mengatasi Halangan kepada Kejayaan Pembuatan	
Lean .....	96
<b>BAB 7 : RINGKASAN .....</b>	<b>97</b>
<b>RUJUKAN.....</b>	<b>101</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>105</b>
<b>INDEKS.....</b>	<b>107</b>



# PRAKATA

Buku ini merungkai bagaimana syarikat Toyota Motor berjaya mengharungi rintangan industri permotoran serta pelaksanaan teknik-teknik *Lean Manufacturing*. Kejayaan syarikat Toyota Motor dalam industri automotif membuka peluang kepada syarikat-syarikat lain untuk mempelajari sistem ini daripada pakar-pakar syarikat Toyota Motor. Buku ini mengandungi pengenalan sistem Pembuatan Lean, evolusi, sejarah, kerangka kerja sistem Pembuatan Lean, kejayaan syarikat yang melaksanakan Pembuatan Lean, amalan-amalan Pembuatan Lean dan halangan kejayaan kepada pelaksanaan sistem ini.

Penghasilan buku ini bermula daripada penyelidikan PhD dalam bidang Pembuatan Lean. Syarikat Toyota Motor merupakan pengasas kepada sistem pengeluaran Toyota (TPS) yang mempunyai persamaan dengan pendekatan sistem Pembuatan Lean. Syarikat ini mampu bertahan sehingga pada hari ini walaupun menghadapi cabaran ekonomi serta persaingan daripada syarikat permotoran yang lain seperti General Motors, Volkswagen, Daimler, Honda dan lain-lain. Syarikat Toyota Motor bermula daripada sebuah syarikat kecil dengan modal yang terhad ini berupaya membangun menjadi salah sebuah pengeluar kereta gergasi dan menjadi contoh kepada syarikat-syarikat lain.

Sistem Pembuatan Lean telah berkembang dari industri automotif kepada industri angkasa, pembinaan, hospital dan pelbagai lagi. Mereka yakin sistem Pembuatan Lean akan meningkatkan prestasi syarikat serta dapat menghapuskan pembaziran. Kejayaan ini terbukti apabila syarikat Toyota Motor mampu bersaing dengan syarikat-syarikat gergasi

automotif yang lain. Penekanan kepada kepentingan pelanggan menjadi keutamaan bagi syarikat Toyota Motor dengan sentiasa membuat penambahbaikan terhadap proses dan produk. Buku ini ditulis berpandukan kepada penyelidikan yang dilakukan terhadap syarikat automotif di Malaysia. Pelaksanaan sistem Pembuatan Lean merupakan sebuah sistem pengurusan yang sentiasa mencari penyelesaian untuk menghapus pembaziran dan membuat penambahbaikan. Di dalam buku ini diterangkan pengenalan berhubung sistem Pembuatan Lean sehingga kepada pelaksanaan amalan Pembuatan Lean. Sebagai tambahan, penulis telah menyertakan sebuah kerangka kerja untuk pelaksanaan sistem ini. Kerangka kerja ini telah dibangunkan berdasarkan pengumpulan data melalui kaji selidik daripada pelaksana sistem Pembuatan Lean. Di samping itu, beberapa kajian kes telah dijalankan ke atas syarikat automotif yang telah dikenal pasti. Langkah ini bertujuan memastikan dapatan kaji selidik selari dengan pelaksanaan sebenar di syarikat tersebut. Hasil triangulasi kutipan maklumat telah berjaya membangunkan sebuah kerangka kerja untuk pelaksanaan Pembuatan Lean.

Secara amnya buku ini boleh digunakan oleh semua pihak yang ingin mempelajari tentang pelaksanaan sistem Pembuatan Lean. Begitu juga kepada pelajar universiti yang ingin mengembangkan pengetahuan dalam sistem ini. Tidak ketinggalan, pekerja-pekerja industri juga digalakkan untuk menggunakan buku ini sebagai bahan rujukan.

Buku ini mengandungi 7 bab. Dimulai dengan pengenalan sistem Pembuatan Lean serta latar belakang pembangunan sistem ini. Kemudian Bab 2 menerangkan evolusi sistem Pembuatan Lean sejak awal pada tahun 1930 sehingga perkembangan pada tahun 2018. Seterusnya bab 3 pula menerangkan kejayaan pelaksanaan sistem ini seperti pengurangan terhadap inventori, masa pusingan, kerosakan produk, penggunaan lantai, kerosakan mesin serta peningkatan produktiviti. Bab 4 menerangkan kaedah pelaksanaan sistem ini berpandukan kerangka kerja yang

telah dibangunkan melalui penyelidikan ini. Dalam kerangka ini mengandungi prapelaksanaan, pelaksanaan, faktor kritikal kejayaan, amalan-amalan Pembuatan Lean, pengukuran pembaziran dan kebaikan. Kerangka ini dibangunkan dengan penekanan konsep PDCA. Seterusnya pada Bab 5 diterangkan pelbagai amalan Pembuatan Lean seperti 5S, pengurangan masa penyediaan mesin, penambahbaikan berterusan, kanban dan lain-lain. Bab ini hanya memberi penerangan secara ringkas kepada amalan-amalan Pembuatan Lean yang dianggap penting dan sentiasa digunakan oleh pelaksana Pembuatan Lean. Bab 6 menerangkan dorongan dan halangan terhadap pelaksanaan Pembuatan Lean. Maklumat di dalam bab ini berpandukan kepada hasil kaji selidik daripada responden Pembuatan Lean. Akhir sekali, bab 7, penulis membuat rumusan berhubung pelaksanaan sistem Pembuatan Lean.



# PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah S.W.T. kerana dengan limpah kurnia-Nya buku ini telah dapat disiapkan dengan jayanya. Pengalaman selama empat tahun di Jabatan Kualiti, Hitachi Consumer Product (M) telah memberi kelebihan kepada penulis untuk memahami lebih mendalam penyelidikan di dalam bidang *Lean Manufacturing*. Penyelidikan ini mengambil masa hampir empat tahun dengan pengumpulan data daripada pelaksana Pembuatan Lean. Sokongan yang diberikan oleh SMECorp serta syarikat-syarikat automotif termasuk PROTON dalam pengumpulan data sangat menggalakkan bagi menjayakan penyelidikan ini. Penulis juga mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada pengarah dan kakitangan Penerbit Universiti Malaysia Pahang yang menerima manuskrip ini untuk diterbitkan.

Tidak ketinggalan juga, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada isteri yang tersayang Hanya Ahmad dan anak-anak; Husna, Muhammad Fuad, Yasmeen yang sentiasa menyokong dalam penyelidikan dan penulisan buku ini. Seterusnya, saya mengucapkan jutaan terima kasih kepada ibunda, Hajjah Hafsah Musa yang sentiasa mendoakan kejayaan ini.

Begitu juga kepada sahabat-sahabat yang telah banyak membantu dalam pengumpulan data penyelidikan ini iaitu Elias Mohammed, Hj Harun Deraman dan Mazlan Mohamad. Tanpa sokongan daripada semua pihak tidak mungkin buku ini dapat disiapkan sehingga pada hari ini.

Akhir sekali, saya berharap buku ini dapat memberi panduan kepada pembaca untuk melaksanakan sistem Pembuatan Lean dengan jayanya.

# BAB 1: PENGENALAN

Perkembangan globalisasi di dunia pada hari ini menggalakkan semua industri mencari sistem pengurusan yang terbaik untuk bersaing dalam pengurusan organisasi masing-masing. Tidak ketinggalan, ianya meliputi sektor perkhidmatan yang bersaing untuk mencapai pengurusan terbaik. Antara sistem pengurusan yang sering dibincangkan ialah sistem Pembuatan Lean (LM), Pengurusan Kualiti Menyeluruh (TQM), Pengurusan Rantaian Bekalan (SCM) dan Six Sigma ( $6\sigma$ ). Setiap sistem ini mempunyai kelebihan dan kekurangan, ditambah pula dengan kekangan yang dihadapi oleh organisasi. Melalui buku ini penulis akan merungkai dan menerangkan sistem Pembuatan Lean yang menjadi topik popular pada masa ini. Sistem ini telah bermula di sektor pembuatan automotif dengan matlamat untuk menghapus pembaziran atau lebih dikenali sebagai aktiviti tanpa tambah nilai yang sering berlaku di bahagian pengeluaran. Kejayaan pelaksanaan Pembuatan Lean yang ditunjukkan oleh syarikat automotif seperti syarikat Toyota Motor telah mempengaruhi sektor-sektor lain seperti hospital, bank, angkasa dan sektor perkhidmatan untuk turut menceburi sistem Pembuatan Lean. Syarikat Toyota Motor merupakan syarikat automotif berkompetitif yang masih bertahan perniagaannya sehingga hari ini. Penerbitan buku *the Machine that Change the World* oleh Womack pada tahun 1990 telah mengorak langkah pengusaha kilang dan para akademik untuk mendalami Pembuatan Lean dengan lebih lanjut.

Ini termasuk industri pembuatan komponen kereta di Malaysia ataupun di luar negara. Pemasangan kereta merupakan salah satu industri pembuatan yang memerlukan sistem pembuatan yang cekap dengan sokongan teknologi

terkini untuk memastikan kereta-kereta yang ditempah dapat dikeluarkan pada masa yang telah dijanjikan. Pengawasan penghantaran komponen dan bahan mentah daripada pembekal kepada pengilang perlu mengikut pesanan yang telah dirancang. Sekiranya penghantaran terlewat, maka ia menyebabkan proses pemasangan juga akan tergendala dan akan menyebabkan pengeluaran kereta tidak dapat dikeluarkan seperti yang telah ditetapkan. Di samping itu, perancangan pemasangan juga perlu dilaksanakan dengan cekap agar tiada pembaziran yang terjadi semasa pengeluaran. Permasalahan ini telah membuat syarikat Toyota Motor memperkenalkan sistem pengeluaran Toyota (TPS) untuk mengawal kos pembuatan, pembaziran atau tiada nilai tambah, produk separa siap (WIP), simpanan inventori dan masa pendulu. Kejayaan syarikat Toyota Motor dalam pemasangan kereta telah menggalakkan kepada penyelidik untuk mengkaji secara ilmiah bagaimana kejayaan ini tercapai.

Kini, hampir semua sektor pembuatan termasuk perusahaan kecil dan sederhana (PKS) melaksanakan sistem Pembuatan Lean. Sistem ini menekankan kepada proses penambahbaikan secara berterusan berlandaskan dua prinsip asas iaitu automasi dan tepat pada masa (JIT). Sistem Pembuatan Lean telah dikembangkan secara meluas kepada pelbagai sektor seperti aeroangkasa, hospital dan senjata tanpa mengira saiz organisasi. Walau bagaimanapun, terdapat berbagai-bagai hujah berkaitan dengan sistem Pembuatan Lean. Beberapa penyelidik telah menterjemahkan sistem Pembuatan Lean dan TPS di bawah satu rumpun. Menurut penyelidik Hopp & Spearman dan Ohno sistem Pembuatan Lean menekan kepada aliran secara berterusan dengan sokongan dua prinsip teras seperti sistem automasi dan penghantaran tepat pada masa (JIT). Istilah *lean* dalam sistem Pembuatan Lean yang diperkenalkan oleh Krafcik pada tahun 1988 merujuk kepada pengurangan kos pembuatan dengan pengurangan penggunaan sumber-sumber asas seperti modal, tenaga kerja, inventori dan penggunaan kawasan. Oleh itu, sistem Pembuatan Lean sangat sesuai untuk dilaksanakan