

Pembentukan TPS dalam Pembuatan *Lean*: Satu Kajian Perbandingan

Mohd Nizam Ab Rahman^{a*}, Jaharah A Ghani^a, Chan Kien Ho^a, Muhammad Amir Afandi Abusin^a

^aJabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Bahan, Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM, Bangi, Selangor

*Corresponding author: mnizam@eng.ukm.my

Article history

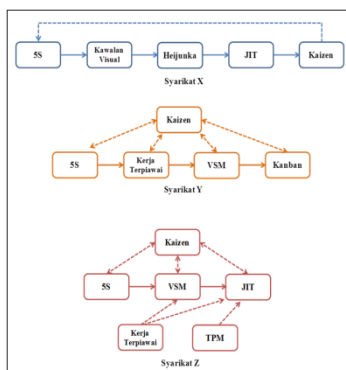
Received :13 July 2012

Received in revised form :

15 February 2013

Accepted :15 May 2013

Graphical abstract



Abstract

Lean manufacturing and Toyota Production System (TPS) are popular quality management practices or philosophies in manufacturing companies. The main objective of lean Manufacturing and TPS is to eliminate waste in production and focus on activities that can enhance value. The purpose of this research study is to combine and unlock the theory of lean manufacturing and TPS by finding their similarities and differences. Case studies have been conducted through interviews with three selected companies whereby a list of survey questions has been prepared to collect information from respondents. Various factors that distinguish the TPS and lean manufacturing have been discussed to prove that these two philosophies are different. The results showed that TPS and lean manufacturing are different in terms of time factor, principle, objective, goal, branding, techniques and its implementation. Companies are more likely to adopt the five principles of lean manufacturing and partial principles of TPS by applying five main quality techniques namely 5S, Standardized Work, VSM, JIT and Kaizen. Through these case studies, it was found that the lack of cooperation from suppliers, and low understanding and awareness of employees are the main obstacles hindering the implementation of lean manufacturing or TPS. This research can become a reference for readers and companies which want to practice lean manufacturing or TPS.

Keywords: Lean; TPS; quality management; quality tools

Abstrak

Pembuatan Lean dan Toyota Production System (TPS) merupakan amalan atau falsafah pengurusan kualiti yang popular di kalangan pengusaha pembuatan. Tujuan utamanya adalah untuk meminimumkan pembaziran dalam pengeluaran dan memberi fokus kepada aktiviti yang mampu menambah nilai. Selain daripada mencari persamaan ataupun perbezaan, kajian ini menggabungkan serta merungkaikan teori pembuatan lean dan TPS. Kajian kes juga telah dijalankan, dan melibatkan temu bual di tiga syarikat yang terpilih. Pelbagai faktor yang membezakan pembuatan lean dengan TPS telah dibincangkan bagi membuktikan kedua-dua falsafah ini adalah berlainan. Keputusan perbandingan menunjukkan bahawa pembuatan lean dan TPS adalah berbeza dari segi faktor masa, prinsip, tujuan, matlamat, penjenamaan, teknik dan pelaksanaan.. Syarikat-syarikat lebih cenderung mengamalkan lima prinsip pembuatan lean dan sebahagian prinsip TPS dengan mengaplikasikan lima teknik atau konsep amalan kualiti utama iaitu 5S, Kerja Terpiawai, VSM, JIT dan Kaizen. Melalui kajian kes ini, didapati bahawa kekurangan kerjasama daripada pembekal serta pemahaman dan kesedaran pekerja yang rendah merupakan halangan utama dalam pelaksanaan pembuatan lean atau TPS. Kajian ini boleh dijadikan sebagai satu rujukan kepada pembaca dan syarikat-syarikat yang bercadang untuk melaksanakan pembuatan lean atau TPS.

Kata kunci: Lean; TPS; pengurusan kualiti; perkakas kualiti

© 2013 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

Dahulu harga produk bergantung kepada kos pembuatan dan margin keuntungan, kini kebanyakan harga produk adalah tetap manakala keuntungan hanya bergantung kepada pengurangan kos pembuatan [1]. Majoriti industri pembuatan bermatlamat untuk menghasilkan produk yang berkualiti tinggi dalam masa yang paling singkat dengan penggunaan sumber yang minimum. Strategi pembuatan lean dan (TPS) telah diiktiraf sebagai salah satu operasi pengurusan kualiti yang paling cekap dan berkesan [2]. Pembuatan lean dan TPS merupakan falsafah pengurusan

kualiti produk yang popular di mana sebilangan syarikat pembuatan telah mengamalkan falsafah tersebut demi memenuhi keperluan pelanggan dan meningkatkan kecekapan organisasi. Pembuatan lean dan TPS bermatlamat menghilangkan pembaziran dalam pengeluaran di samping memberi fokus kepada aktiviti yang dapat menambah nilai [3].

Terdapat sesetengah individu menggunakan istilah pembuatan lean, sesetengah individu pula menggunakan istilah TPS, sedangkan sebilangan besar individu masih terkeliru pada istilah pembuatan lean dan TPS yang masing-masing mewakili falsafah yang serupa atau tidak. Secara umum, orang ramai

menganggapkan bahawa pembuatan lean dan TPS adalah sama tetapi kedua-dua falsafah ini adalah berlainan. Menurut Shah dan Ward [4], seorang jurutera bernama John Krafcik telah menggunakan istilah “Lean” untuk menggambarkan sistem pembuatan yang digunakan oleh seorang pengurus kilang bernama Taiichi Ohno dalam Syarikat Toyota. Kemudian, Womack *et al.* [5] telah memperkenalkan “pembuatan lean” dalam buku yang bertajuk “The Machine That Changed The World” bagi mencirikan sistem pembuatan Toyota. Maka, boleh dikatakan bahawa, TPS yang telah dikembangkan oleh Taiichi Ohno telah menginspirasi pembentukan pembuatan lean, manakala pembuatan lean adalah penjelmaan daripada TPS.

Pelaksanaan pembuatan lean dan TPS memerlukan penglibatan semua warga syarikat termasuk ketua pengawai eksekutif dan pekerja di bengkel kerja, iaitu dari peringkat tertinggi sehingga ke peringkat rendah. Pelaksanaan pembuatan lean dan TPS amat berkaitan dengan penggunaan pelbagai jenis perkakas, teknik dan teknologi, namun masih kurang panduan sistematik atau buku rujukan yang boleh membantu sesebuah syarikat dalam proses pelaksanaannya [6-7].

Kajian ini bertujuan membandingkan pembuatan lean dan “Toyota Production System” (TPS) dengan mencari persamaan dan perbezaan bagi memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan menyelesaikan kekeliruan pada dua teknik falsafah tersebut. Di samping itu, kajian ini mengenal pasti peralatan dan teknik pembuatan lean atau TPS yang diaplikasikan dalam syarikat kajian. Kajian ini juga akan menentukan faktor-faktor dan halangan yang akan mendorong dan menghalang syarikat-syarikat kajian dalam pelaksanaan pembuatan lean atau TPS.

Dengan itu, kejayaan sesebuah syarikat dalam melaksanakan pembuatan lean atau TPS boleh dijadikan sebagai rujukan dengan mengkaji perkakas, teknik dan teknologi yang digunakan oleh syarikat tersebut. Penulisan artikel ini dibahagikan kepada lima bahagian. Bahagian pertama membincangkan secara ringkas tentang latar belakang kajian. Bahagian kedua membincangkan kajian-kajian lepas yang berkaitan, diikuti dengan metodologi kajian pada bahagian ketiga. Hasil kajian dan perbincangan daripada dapatan kajian dipaparkan dalam bahagian empat. Bahagian kelima adalah berkenaan dengan kesimpulan yang dapat dibuat daripada hasil kajian yang telah dijalankan.

2.0 KAJIAN KEPUSTAKAAN

2.1 Sejarah Pembentukan Pembuatan Lean dan TPS

Pembuatan lean dan TPS bermula dari bidang automotif pada awal permulaan era pembuatan. Tukang-tukang yang membina dan memasang kereta masing-masing mempunyai kemahiran dan keupayaan yang tinggi, tetapi berkecekapan yang rendah dan berkos tinggi [8]. Fred Taylor dan Henry Ford berusaha untuk menangani kelemahan pengeluaran kilang yang mempunyai produktiviti yang rendah serta kos yang tinggi ini. Pengumpulan saintifik yang diperkenalkan oleh Taylor dan inovasi kilang yang diperkenalkan oleh Ford telah membentuk asas kepada pengeluaran massa. Namun, pengeluaran massa tidak mampu menghasilkan produk yang beraneka jenis pada masa yang sama [1].

Sakichi Toyoda dan anaknya Kiichiro Toyoda merupakan pengasas keluarga kepada Toyota Motor Corporation yang bermula dengan penghasilan mesin jahitan kemudiannya bertukar menjadi penghasilan kereta pada tahun 1930-an [9]. Kiichiro telah mengunjungi Ford Motor Company di Detroit untuk mengkaji industri automotif Amerika selama setahun.

Akhirnya, Kiichiro berjaya pulang kembali ke Jepun dengan pengetahuan sistem pengeluaran Ford yang kukuh dan seterusnya dia berazam untuk mengubahsuai dan menjadikan sistem tersebut sesuai untuk pengeluaran yang berkuantiti kecil [10].

Selepas kematian Kiichiro pada tahun 1952, Taiichi Ohno meneruskan penyelidikan dan membangunkan TPS berdasarkan dua visi Kiichiro iaitu menghantarkan produk secara “tepat-pada-masa” (just-in-time) dan memberi kuasa kepada pekerja (empowerment) untuk melakukan perubahan demi menjamin kualiti [11, 12]. Demi mengatasi masalah kekurangan sumber selepas perang dunia kedua, Toyota telah mengamalkan sistem pengeluaran yang menggunakan sistem tarik (pull-system) iaitu tidak bergantung kepada ramalan sebaliknya bergantung kepada permintaan daripada setiap jabatan atau pengguna [13]. Pada tahun 1962, Ohno berjaya melaksanakan TPS merentasi seluruh syarikat Toyota dengan bantuan Shigeo Shingo [11].

Pada tahun 1982, syarikat Toyota telah menandatangani satu perjanjian usaha sama dengan syarikat General Motors untuk mengendali sebuah kilang pembuatan di Fremont, California yang bernama New United Motor Manufacturing Inc atau NUMMI [4, 14]. John Krafcik merupakan seorang jurutera kualiti di NUMMI sebelum meneruskan ijazah sarjananya di Massachusetts Institute of Technology (MIT). Pada tahun 1988, Krafcik sebagai salah seorang ahli pasukan International Motor Vehicle Program (IMVP) di MIT menggunakan istilah “lean” dalam tesis sarjananya untuk menggambarkan sistem pembuatan yang digunakan oleh Toyota [4]. Penyelidikan Krafcik telah diteruskan oleh ahli-ahli IMVP di MIT seterusnya menghasilkan buku terlaris di antarabangsa yang bertajuk “The Machine That Changed the World” dengan kerjasama pengarang seperti Jim Womack, Daniel Jones, dan Daniel Roos [15]. Buku ini telah memperkenalkan “pembuatan lean” yang menerangkan sistem pembuatan Toyota dengan terperinci tetapi tidak memberi definisi yang khusus. Selepas penerbitan buku tersebut pada tahun 1990, konsep pembuatan lean mula diamalkan di seluruh dunia.

2.2 Prinsip dan Teknik dalam Pembuatan Lean dan TPS

Menurut Liker [16] fokus dan keutamaan yang diberi kepada perkakas TPS sahaja tidak akan menyumbangkan peningkatan berterusan dalam sistem atau organisasi. Liker telah menawarkan 14 prinsip-prinsip “Gaya Toyota” (Toyota Way) yang membentuk asas budaya kepada TPS. 14 prinsip-prinsip tersebut pula boleh dikategorikan menjadi empat bahagian iaitu: (i) Falsafah jangka masa panjang, (ii) Proses yang betul akan mengeluarkan hasil yang betul, (iii) Menambahkan nilai organisasi dengan memajukan orang anda dan (iv) Menyelesaikan masalah akar secara berterusan mendorong pembelajaran organisasi. Sebelum itu, Womack dan Jones [17] juga telah memperkenalkan lima prinsip asas dalam pembuatan lean iaitu (i) Menentukan nilai pelanggan, (ii) Mengetahui nilai aliran, (iii) Mengalirkan nilai tanpa halangan, (iv) Membiarkan pelanggan yang menarik pengeluaran dan (v) Mencari kesempurnaan. Kesemua prinsip yang dinyatakan merupakan panduan bagi melaksanakan pembuatan lean atau TPS.

Matlamat utama pembuatan lean dan TPS adalah menghapuskan pembaziran secara menyeluruh. Pembaziran (Muda dalam bahasa Jepun) merupakan segala perkara atau elemen yang menambah kos dan masa tetapi tidak membawa nilai kepada aktiviti yang terlibat. Terdapat tujuh jenis pembaziran iaitu pengeluaran berlebihan, inventori, pemprosesan, pengangkutan, masa menunggu, pergerakan dan ketidakakuratan kualiti [9, 18, 19].

Beberapa teknik pembuatan lean dan TPS yang umum dan lazim telah digunakan demi menangani tujuh pembaziran yang selalu muncul atau terdapat dalam industri pembuatan. Teknik pembuatan lean dan TPS tidak dicadangkan digunakan secara

berasingan sama ada satu atau dua perkakas sahaja kerana ini tidak membawa sebarang kesan yang nyata [20]. Antara teknik atau konsep yang umum dan lazim digunakan atau diamalkan diterangkan seperti Jadual 1.

Jadual 1 Deskripsi peralatan yang umum dan lazim digunakan

| Peralatan | Teknik |
|---------------------------------------|--|
| Value Stream Mapping (VSM) | • Satu pelan induk untuk pelaksanaan konsep pembuatan <i>lean</i> dengan menunjukkan cara mengoperasikan aliran infomasi maklumat, bahan dan proses dalam bentuk carta [21]. |
| Cellular Manufacturing (CM) | • Teknik membahagi dan mengred serta mengelompokkan mesin, proses dan pekerja ke dalam beberapa sel demi mengeluarkan produk atau memasang bahagian produk yang serupa [22]. |
| 5S | • Mengandungi lima unsur iaitu sisih (<i>seiri</i>), susun (<i>seiton</i>), sapu (<i>seiso</i>), seragam (<i>seiketsu</i>), dan sentiasa amal (<i>shitsuke</i>) yang berperanan mewujudkan satu persekitaran bagi memiawikan kerja, menjamin kualiti, menghapuskan pembaziran dan mengutamakan keselamatan [23, 24, 25]. |
| Kerja Terpiawai (Standardized Work) | • Mengawal dan mengaturkan setiap langkah mengikut piawai di samping mengenal pasti urutan yang paling baik dan berkesan bagi setiap proses pembuatan dan pemasangan produk [26]. |
| Single Minutes Exchange of Die (SMED) | • Mengurangkan masa penyediaan dengan menjalankan operasi penyediaan dalam tempoh kurang dari sepuluh minit [27]. |
| Jidoka | • Satu sistem yang memastikan pengeluaran akan terhenti serta-merta sekiranya berlaku masalah seperti penghasilan produk yang ketidakakuran dan kerosakan mesin [13]. |
| Total Productive Maintenance (TPM) | • Sistem TPM yang merangkumi perancangan, penyelenggaraan dan penggunaan peralatan sepanjang hayat dan penyertaan semua pekerja dari pengurusan atasan hingga ke pekerja bawahan [28]. |
| Just-In-Time (JIT) | • Pengurusan inventori dengan menggunakan Kanban untuk menarik bahan dari stesen hulu serta mengawal aliran produk dengan menghasilkan produk tepat-pada-masa dan dalam kuantiti yang diperlukan [13, 29]. |
| Kaizen | • Pendekatan yang merujuk kepada kitaran “ <i>plan-do-check-act</i> ” (PDCA) untuk tujuan penambahbaikan proses dan kualiti berterusan tanpa menambah kos yang sedia ada [30, 31]. |

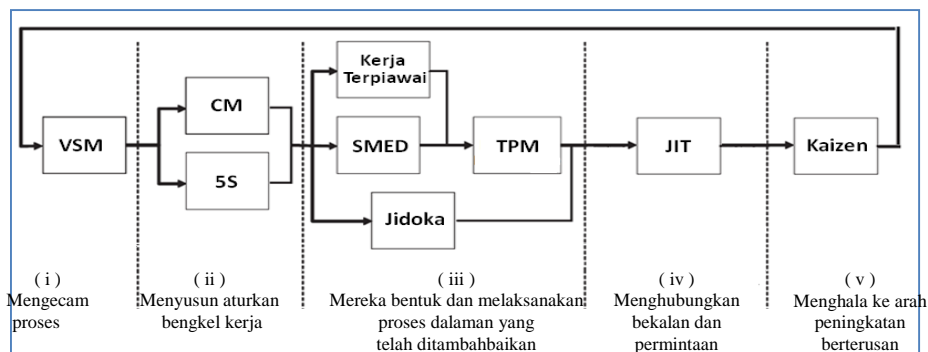
2.3 Masalah dan Manfaat Pelaksanaan Pembuatan *Lean* dan TPS

Brown *et al.* [32] menyatakan bahawa pelaksanaan *lean* telah membangkitkan perasaan takut dengan kehilangan pekerjaan kerana banyak pekerja bertanggapan bahawa aktiviti Kaizen dalam *lean* adalah kaedah pengurangan pekerja. Matlamat pelaksanaan pembuatan *lean* dan TPS tidak dapat tercapai sekiranya: (i)Memberi komitmen yang rendah, (ii)Memfokuskan perkara yang salah, (iii)Perancangan yang kurang wajar, (iv)Kekurangan penglibatan pekerja dan (v)Kaedah latihan dan pemindahan pengetahuan yang tidak betul. Oleh itu, kesemua faktor tersebut harus dipertimbangkan bagi mengelakkan kegagalan pelaksanaan pembuatan *lean* dan TPS.

Sementara itu, Lixia dan Bo [25] pula berpendapat bahawa terdapat empat pemikiran dan perbuatan yang salah dan biasa dilakukan ketika melaksanakan pembuatan *lean* dan TPS adalah: (i)Hanya memberi perhatian kepada perkakas *lean* dan TPS, (ii)Berharapan untuk mencapai hasil dan keputusan dengan

cepat, (iii)Meniru dan menyalin amalan syarikat lain sewenang-wenangnya dan (iv)Menguasai pengetahuan luaran tanpa memahami intipati pembuatan *lean* dan TPS. Oleh itu, syarikat-syarikat yang melaksanakan pembuatan *lean* dan TPS perlu melengkapkan diri dengan kesabaran dan kecekalan yang tinggi.

Aktiviti bersangkutan pembuatan *lean* dan TPS mendatangkan manfaat seperti pengurangan inventori dan masa pembuatan, kualiti meningkat, fleksibiliti meningkat dan kepuasan pelanggan bertambah baik. Pelaksanaan pembuatan *lean* dan TPS bukan saja membawa manfaat ekonomi kepada organisasi, malah manfaat seperti peningkatan komunikasi dalam organisasi yang diperolehi secara tidak langsung. Tanpa komunikasi yang baik, sesebuah organisasi akan menderita dalam pengeluaran dan kualiti produk kerana persefahaman antara pekerja tidak tercapai [8]. Dengan menggunakan perkakas yang telah dinyatakan di Jadual 1, pelaksanaan pembuatan *lean* dan TPS boleh mencapai lima manfaat seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1 Manfaat Pelaksanaan Pembuatan *Lean* dan TPS. Sumber: diubahsuai dari Rivera & Frankchen [33]

2.4 Konsep Tepat-Pada-Masa/Just-In-Time (JIT)

Sepanjang masa pembentukan pembuatan lean, sebilangan besar istilah yang merujuk kepada objek atau idea yang sama telah diwujudkan. Istilah-istilah ini termasuk *Just-In-Time (JIT)*, *Toyota Product System (TPS)*, *Japanese Production System (JPS)*, *Zero Inventory*, *Stockless System*, *Time-based Manufacturing (TBM)*, *World Class Manufacturing (WCM)*, dan *Best Manufacturing Practice (BMP)*. Dalam kajian dan penyelidikan yang dilakukan kemudian, istilah-istilah tersebut mula berkembang sehingga menjadi sama makna dengan pembuatan lean yang wujud sekarang [4, 15]. Oleh demikian, Konsep tepat-pada-masa (JIT) diterangkan secara lanjut kerana JIT merupakan versi paling awal bagi pembuatan *lean* dan TPS.

Pembangunan konsep tepat-pada-masa (JIT) oleh Taiichi Ohno pada tahun sekitar 1970 di kilang pembuatan Toyota di Jepun. Selepas daripada pembentukan konsep ini, terdapat syarikat-syarikat pembuatan mula mengaplikasikan teknik atau konsep tepat-pada-masa dan akhirnya telah berjaya serta memperolehi pencapaian yang baik. Kejayaan ini terbukti meluas semasa itu di mana Taiichi Ohno telah digelar sebagai bapa JIT. Penggunaan konsep tepat-pada-masa di negara Jepun telah membawa negara matahari terbit itu menjadi salah sebuah negara industri pembuatan terbaik dunia [34].

Konsep JIT secara umumnya dikenali sebagai teknik pengurangan inventori dan masa di mana ia dapat mengurangkan kadar inventori secara berterusan dalam proses pembuatan dengan penghantaran dilakukan di setiap bahagian apabila diperlukan mengikut kuantiti yang dikehendaki dalam penghasilan produk [35, 36]. Konsep JIT juga boleh didefinisikan sebagai konsep operasi yang direka untuk

menghapuskan pembaziran. Pembaziran dapat didefinisikan sebagai unsur lain selain daripada kelengkapan, bahan mentah, alat kerja, kawasan kerja, dan masa bekerja yang tidak memberi nilai tambah kepada produk dan perkhidmatan atau aktiviti yang terlibat. Konsep JIT merupakan proses berterusan dalam meminimumkan unsur-unsur yang menghalang produktiviti optimum dalam sesuatu sistem pembuatan [37].

Pengurusan rantaian pembekalan menumpukan kepada cara syarikat menggunakan proses-proses, teknologi dan keupayaan mereka untuk meningkatkan kelebihan persaingan. Ia satu falsafah pengurusan yang melibatkan pembekalan bahan dan produk dari satu bahagian ke bahagian yang lain dalam sistem rantaian pembuatan syarikat dari pembekal kepada pengguna dan sebaliknya. Pelaksanaan konsep JIT dalam syarikat pembuatan dapat meningkatkan keberkesanan rantaian pembekalan [38]. Secara umumnya konsep JIT memberi manfaat kepada operasi dan hubungan antara setiap bahagian dalaman syarikat [39].

Tujuan utama konsep JIT ialah untuk pengurangan inventori setiap bahagian kilang dan pengurangan masa mendulu [34]. Apabila konsep JIT ini berjaya diaplikasikan, beberapa faedah akan dicapai seperti pengurangan paras inventori, peningkatan paras kualiti, mengurangkan masa mendulu, meningkatkan perkhidmatan pelanggan, meningkatkan moral pekerja dan peningkatan menyeluruh dalam produktiviti dan keuntungan [37]. Pelaksanaan konsep JIT dapat mengurangkan kos inventori, memendekkan masa mendulu, dan meningkatkan produktiviti sebuah organisasi secara keseluruhannya [20]. Jadual 2 menunjukkan keperluan dan konsep yang sering diamalkan dalam memastikan kejayaan pelaksanaan JIT.

Jadual 2 Deskripsi keperluan dan konsep dalam pelaksanaan JIT

| Konsep | Deskripsi |
|--|--|
| Penglibatan pembekal | <ul style="list-style-type: none"> • Pelaksanaan konsep JIT sebuah syarikat memerlukan beberapa pembekal yang dapat meningkatkan produktiviti dan membina sistem pembuatan yang mantap sekaligus dapat mengurangkan inventori, mengurangkan risiko dan membantu meminimumkan kos pembuatan [40]. |
| Strategi pengeluaran | <ul style="list-style-type: none"> • Perancangan strategi bagi pengurangan masa penyediaan bahan, strategi penyeleggaraan dalam proses pencegahan kerosakan, dan penggunaan konsep kumpulan teknologi [41]. |
| Komitmen pihak pengurusan dan penglibatan para pekerja | <ul style="list-style-type: none"> • Keperluan terhadap penglibatan dan sokongan berterusan daripada para pekerja adalah amat diperlukan di mana ianya dapat mengurangkan konflik antara pihak pengurusan dan pekerja serta dapat memudahkan sesuatu perubahan dilakukan [34]. |
| Sistem Tarik (<i>pull system</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Sistem tarik dimulakan oleh pengguna dengan menarik dan membuat tempahan sesuatu produk. Seterusnya pengeluar produk akan mula menarik atau meminta produk pada proses terakhir rantaian pengeluaran, langkah ini berterusan sehingga proses terawal rantaian pengeluaran produk itu [42]. |
| Sistem Kanban | <ul style="list-style-type: none"> • Sistem informasi yang digunakan untuk mengawal produk yang ingin dikeluarkan pada setiap proses dengan menyatakan kuantiti yang diperlukan daripada operasi sebelumnya dan mengawal jumlah produk yang ingin dihasilkan oleh proses tersebut [43]. |

3.0 KAEDAH KAJIAN

Kajian ini juga melibatkan kajian kes di tiga buah syarikat industri pembuatan di Malaysia yang melaksanakan pembuatan *lean* atau TPS. Kajian kes adalah kaedah yang ideal apabila suatu penyiasatan yang mendalam dan menyeluruh diperlukan [44]. Kes kajian penyelidikan adalah bersifat kualitatif yang memberi penerangan secara teliti dalam suatu kejadian, objek atau orang dalam kumpulan kecil. Kajian kes boleh menyumbangkan maklumat mengenai peristiwa dan tingkah laku, dan memberikan hipotesis untuk pengujian [45-47]

Kajian kes yang pernah dilakukan oleh Adini *et al.* [48] di kilang pembuatan Proton dalam mengetahui sejauhmana pelaksanaan konsep JIT di aplikasikan. Kajian tersebut

menggunakan kaedah kajian kes dan kaedah temu bual berstruktur dan separa berstruktur di mana soalan-soalan temu bual dan penyelidikan disediakan terlebih dahulu sebelum kajian dijalankan bagi mengawal skop kajian tersebut.

Temu bual adalah teknik yang digunakan untuk mengumpul data dan maklumat dalam kajian ini. Senarai soalan disediakan terlebih dahulu bagi memastikan maklumat yang diperolehi adalah cukup dan lengkap untuk dianalisis seterusnya. Soalan-soalan terbahagi kepada dua bahagian iaitu: (A) Latar belakang syarikat dan maklumat responden (Nama syarikat, Tahun penubuhan syarikat, Pemilikan syarikat, Produk yang dihasilkan, Bilangan pekerja, Persijilan yang diperolehi, Tahun pelaksanaan, Nama responden, Jawatan responden, Tahun pekerjaan dan Tarikh membuat temu bual) dan (B)

Pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS (Faktor pendorong, cara pelaksanaan, Perkakas yang diaplikasikan, Cabaran atau halangan pelaksanaan dan langkah mengatasi, faktor kejayaan serta manfaat yang diperolehi).

Tinjauan melalui telefon atau e-mel akan dibuat bagi mengenal pasti sama ada syarikat tersebut sesuai untuk pelaksanaan kajian kes. Surat rasmi akan dihantar kepada syarikat berkenaan selepas pihak pengurusan bersetuju menerima kajian daripada penyelidik. Temu bual akan dijalankan selepas menetapkan syarikat yang telah terpilih. Alat rakaman disediakan untuk merekodkan perbualan temu bual supaya ia boleh diulangi nilai semula. Tempoh masa temu bual yang dicadangkan adalah tidak melebihi daripada satu jam.

Temu bual yang dijalankan bersama pihak pengurusan kilang banyak berkisar tentang soalan-soalan penyelidikan agar topik yang ingin diketahui oleh penyelidik dapat dikawal dan diketahui dengan jelas. Temu bual dimulakan dengan pertanyaan soalan-soalan berstruktur dengan menanyakan

soalan penyelidikan yang telah disediakan penyelidik. Temu bual tidak berstruktur juga akan digunakan bagi mendapatkan maklumat tambahan yang dirasakan perlu dan sesuai semasa kajian kes. Kajian kes dan temu bual yang dilakukan di syarikat kajian ini telah dijalankan selama hampir empat bulan.

■4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Perbandingan antara Pembuatan *Lean* dan TPS

Secara umumnya, pembuatan *lean* dan TPS sering dianggap sebagai satu falsafah atau amalan pengurusan kualiti produk yang sama. Namun, tanggapan ini adalah kurang tepat kerana kedua-dua falsafah dan amalan tersebut adalah berbeza dari segi faktor masa, prinsip, tujuan, matlamat, penjenamaan, teknik dan pelaksanaan. Jadual 3 menunjukkan ringkasan perbandingan antara pembuatan *lean* dan TPS.

Jadual 3 Perbandingan antara pembuatan *Lean* dan TPS

| Faktor | Toyota Production System (TPS) | Pembuatan <i>Lean</i> |
|-------------|---|--|
| Masa | <ul style="list-style-type: none"> Dilaksanakan dan diterbitkan oleh Ohno pada 1962 & 1978 | <ul style="list-style-type: none"> Dipopularkan oleh ahli IMVP pada 1990. |
| Prinsip | <ul style="list-style-type: none"> 14 prinsip yang dicadangkan oleh Liker [16] | <ul style="list-style-type: none"> 5 prinsip yang dicadangkan Womack & Jones [17] |
| Tujuan | <ul style="list-style-type: none"> Menambahbaikkan proses bengkel kerja serta hubungan antara pembekal dan pelanggan Membangunkan insan | <ul style="list-style-type: none"> Menambahbaikkan proses bengkel kerja serta hubungan antara pembekal dan pelanggan |
| Matlamat | <ul style="list-style-type: none"> Pengurangan kos melalui penghapusan pembaziran | <ul style="list-style-type: none"> Pengurangan kos melalui penggunaan sumber yang separuh kurang daripada pengeluaran massa |
| Penjenamaan | <ul style="list-style-type: none"> TPS dimiliki Toyota dan anak syarikatnya. Syarikat yang ada hubungan dengan Toyota seperti pembekalnya akan mengamalkan TPS | <ul style="list-style-type: none"> <i>Lean</i> dimiliki sesiapa sahaja yang mengamalkannya Syarikat yang tiada hubungan dengan Toyota biasanya akan mengamalkan <i>lean</i> Sistem pengurusan kualiti produk yang bermanfaat kepada syarikat akan dipertimbangkan sebagai <i>lean</i> |
| Teknik | <ul style="list-style-type: none"> Dua teknik utama iaitu JIT dan Jidoka adalah tiang penyokong TPS. 5S, <i>Kerja Terpiawai</i>, VSM, Kanban, TPM, SMED, Heijunka, Andon, Poka-yoke, 5 Why's dan Kaizen adalah teknik sokongan JIT dan Jidoka | <ul style="list-style-type: none"> Tiada teknik utama dan spesifik sebagai penyokong dalam <i>lean</i> Teknik yang biasa dipakai adalah 5S, <i>Kerja Terpiawai</i>, VSM, JIT dan Kaizen. Tekniknya fleksibel seperti 6 Sigma dan <i>Benchmarking</i> turut dipakai dalam <i>lean</i> |
| Pelaksanaan | <ul style="list-style-type: none"> Mula dari 5S dan dikekalkan melalui aktiviti Kaizen Fokus yang seimbang antara aliran berterusan (JIT) dan kualiti pada punca (Jidoka) | <ul style="list-style-type: none"> Mula dari 5S dan dikekalkan melalui aktiviti Kaizen Lebih memfokuskan aliran berterusan (JIT) |

Kesemua faktor yang dinyatakan telah membuktikan bahawa pembuatan *lean* dengan TPS adalah berbeza. Bagi memperkukuhkan lagi hasil perbandingan antara pembuatan *lean* dengan TPS, kajian kes telah dijalankan dan melibatkan temu bual di tiga buah syarikat yang terpilih. Antara faktor-faktor yang dapat dibuktikan melalui kajian kes termasuk prinsip, tujuan, teknik, penjenamaan serta pelaksanaan pembuatan *lean* dan TPS.

4.2 Keputusan Kajian Kes

Kajian kes telah dilakukan terhadap tiga buah syarikat yang terpilih. Syarikat-syarikat kajian akan dirujuk sebagai syarikat X, Y dan Z bagi melindungi keperibadian dan maklumat terbabit. Soalan penyelidikan telah dihantarkan kepada responden terlebih dahulu agar responden memahami objektif kajian dan mempunyai masa yang cukup untuk membuat penyediaan maklumat. Ringkasan latar belakang syarikat-syarikat kajian ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4 Ringkasan latar belakang syarikat-syarikat kajian

| Syarikat | Saiz Syarikat | Pemilikan Syarikat | Tahun Penubuhan | Produk | Jawatan Responden |
|----------|---------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| X | Besar | Jepun | 1974 | Penghawa dingin | Jurutera pembuatan |
| Y | Sederhana | Malaysia | 1989 | Perkakasan komputer | Pengurus kanan |
| Z | Kecil | Usaha sama Jepun dan Malaysia | 1982 | Komponen automotif | Ketua bahagian TPS |

Penemuan kajian kes yang telah dijalankan dalam tiga buah syarikat yang bersaiz besar, sederhana dan kecil yang masing-masing mempunyai cara pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS yang berlainan akan dibincangkan seterusnya. Maklumat-maklumat yang dikumpul melalui temu bual telah diringkaskan dalam bentuk jadual seperti ditunjuk dalam lampiran A. Perbincangan akan meliputi pendorong pelaksanaan, cara pelaksanaan, perkakas yang diaplikasikan, cabaran atau halangan pelaksanaan dan langkah mengatasi, faktor kejayaan serta manfaat yang diperolehi.

4.2.1 Pendorong Pelaksanaan

Pendorong utama bagi syarikat X adalah menjadi lebih berdaya saing dan menawarkan produk yang berharga rendah. Pendorong utama syarikat Y pula adalah bersaing untuk menjadi pembekal yang utama di sekitar Lembah Klang dengan menawarkan bahan bekalan yang lebih murah. Sementara itu, pendorong utama syarikat Z adalah memperbanyakkan lagi keuntungan syarikat. Walaupun ketiga-tiga syarikat mempunyai pendorong pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS yang berbeza, kesemua faktor pendorong mempunyai persamaan yang seiras iaitu mengurangkan kos pengeluaran untuk mendapatkan keuntungan.

4.2.2 Cara Pelaksanaan

Pelaksanaan *Production of Daikin System* (PDS) di syarikat X lebih bersistematik kerana merupakan sebuah organisasi yang besar. Pengurus setiap jabatan bertanggungjawab menyelia pelaksanaan PDS di samping membentuk pasukan kecil masing-masing untuk memfokuskan aktiviti peningkatan proses. Segala aktiviti yang telah dijalankan akan dipaparkan di papan kenyataan jabatan masing-masing untuk rujukan para pekerja. Syarikat Y pula menubuhkan sebuah jabatan khas untuk memberi fokus kepada aktiviti *Lean Production System* (LPS) dan melatih para jurutera untuk melaksanakan LPS. Sementara itu, syarikat Z organisasi bersaiz kecil telah bergantung kepada seorang Ketua Bahagian TPS yang akan memantau dan menyelaraskan aktiviti TPS. Ketua seksyen akan melaksanakan aktiviti TPS bersama-sama dengan pekerja-pekerja di bahagian pengeluaran masing-masing. Walau bagaimanapun, didapati bahawa ketiga-tiga syarikat ini melaksanakan pembuatan *lean* bermula dengan amalan 5S dan pelaksanaan tersebut dikekalkan melalui aktiviti Kaizen.

Ini menunjukkan bahawa dua konsep atau teknik iaitu 5S dan Kaizen merupakan unsur yang penting dalam pelaksanaan sistem pengurusan kualiti produk di syarikat masing-masing. Pelaksanaan 5S menjadi asas penting bagi keberkesanan pelaksanaan PDS, LPS atau TPS di mana ketiga-tiga syarikat kajian menyatakan kegagalan syarikat mengamalkan teknik 5S dalam syarikat merupakan penyumbang utama kepada

kegagalan pelaksanaan konsep tepat-pada-masa. Syarikat kajian juga menyatakan konsep Kaizen adalah penting kerana penambahbaikan proses dan kualiti produk adalah suatu amalan yang perlu dilakukan secara berterusan bagi menjamin pelaksanaan PDS, LPS atau TPS. Penambahbaikan yang dijalankan memberikan ruang dalam peningkatan kualiti sistem, proses dan produk yang sedia ada. Ketiga-tiga syarikat mengamalkan Kaizen dengan membuat perancangan dalam mendorong para pekerja mengaplikasikan konsep ini dari semasa ke semasa. Hasilnya Kaizen ini dapat diterima pakai oleh setiap pekerja dan pelaksanaan tersebut kebanyakannya dilakukan oleh pekerja bawahan, dengan bantuan dan tunjukajar pekerja atasan.

Secara keseluruhannya, hasil kajian ini adalah berpadanan dengan kajian kes Norani *et al.* [49] dalam industri automotif Malaysia dan kajian kes Wong *et al.* [50] dalam industri elektronik Malaysia yang menunjukkan bahawa teknik 5S dan kaizen merupakan teknik yang paling banyak diaplikasikan.

4.2.3 Konsep dan Teknik yang Diaplikasikan

Syarikat X telah mengaplikasikan lima teknik mengikut urutan iaitu 5S, Kawalan Visual, Heijunka, JIT dan akhirnya Kaizen yang akan membentuk satu kitaran lengkap untuk menilai dan membuat penambahbaikan dari semasa ke semasa. Syarikat Y juga mengaplikasikan lima teknik mengikut urutan iaitu 5S, Kerja Terpiawai, VSM dan Kanban manakala Kaizen dilakukan secara langsung kepada keempat-empat teknik tersebut. Sementara itu, syarikat Z telah mengaplikasikan enam teknik termasuk 5S, VSM dan JIT yang mengikut urutan manakala Kerja Terpiawai, TPM dan Kaizen sebagai teknik sokongan.

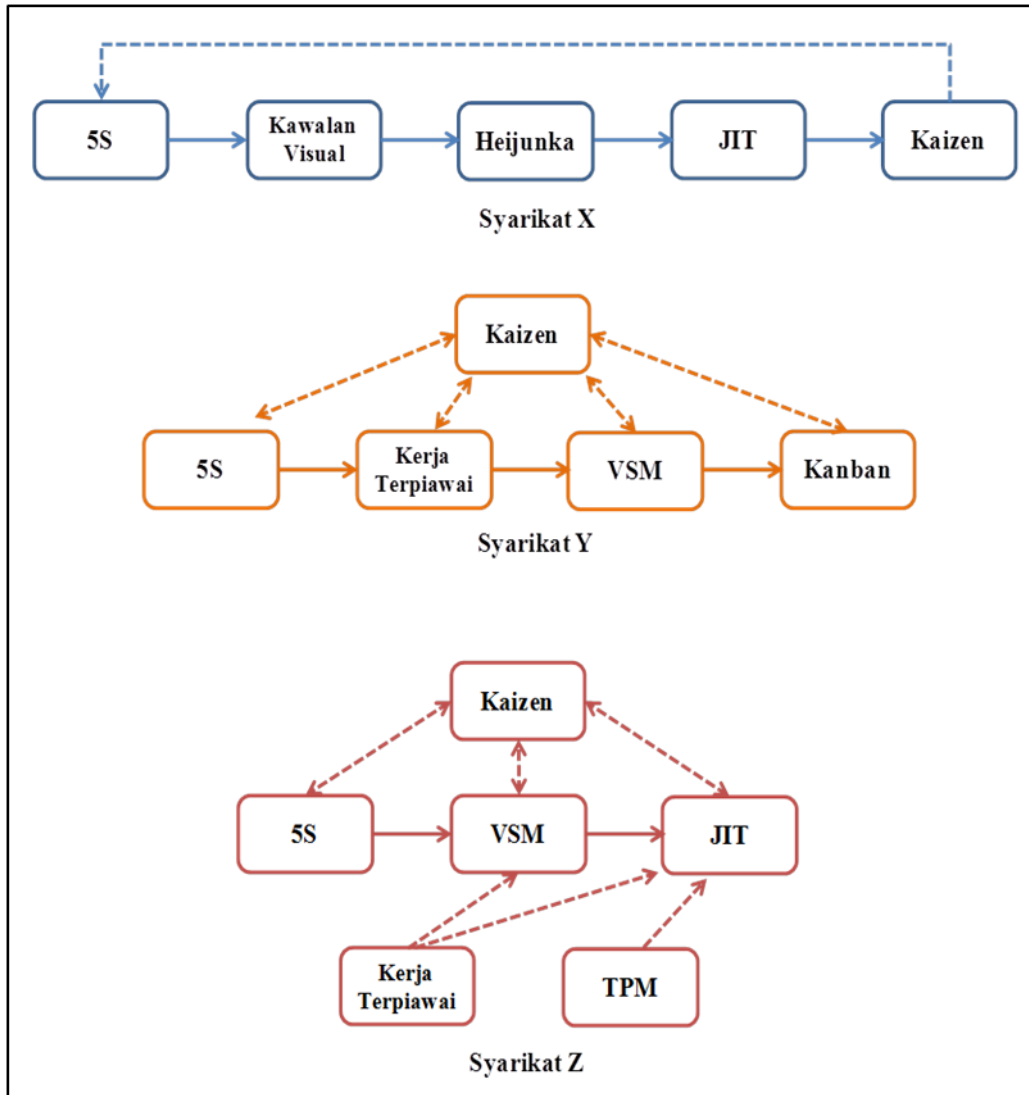
Antara isitilah peralatan pembuatan *lean* yang tidak lazim dipakai iaitu Kawalan Visual (*Visual Control*) dan Heijunka (Perataan Pengeluaran *ataupun Production Levelling*) telah digunakan oleh syarikat X.

Kawalan Visual merupakan salah satu teknik dalam 5S. Operasi pengeluaran dilengkapi dengan papan arahan kerja, papan pemantauan pengeluaran dan papan tanda amaran. Pelekat ditampal di lantai untuk menggaris dan menetapkan kawasan tetap setiap mesin dan peralatan. Semua alat dan bahan dilabelkan sama ada dengan pelekat perkataan ataupun warna yang berbeza.

Heijunka juga merupakan salah satu teknik dalam *Kerja Terpiawai*. Kitaran masa pengeluaran setiap jabatan direkodkan, diikuti dengan imbalan talian dan akhirnya masa takt dihitungkan. Prosedur operasi piawai ataupun *Standard Operation Procedure* (SOP) disediakan bagi memastikan pekerja mengamalkan kaedah yang betul ketika melakukan kerja demi menyiapkan kerja dalam tempoh masa yang ditetapkan. Perataan pengeluaran akan membantu syarikat untuk mencapai matlamat menghasilkan pengeluaran campuran yang besar dan seimbang pada masa depan.

Antara peralatan pembuatan *lean* yang telah dibincangkan pada kajian literatur, didapati bahawa hanya beberapa peralatan sahaja yang menjadi popular dan dipakai oleh syarikat-syarikat

berkenaan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 yang menunjukkan hubungan antara peralatan dan teknik yang diaplikasikan di tiga buah syarikat kajian.



Rajah 2 Hubungan antara teknik yang diaplikasikan di tiga syarikat kajian

Merujuk kepada prinsip pembuatan *lean* yang telah diperkenalkan oleh Womack dan Jones [17], ketiga-tiga syarikat telah mencapai prinsip-prinsip tersebut dengan mengamalkan beberapa teknik dan konsep yang utama. Jadual 5 menunjukkan prinsip pembuatan *lean* yang dicapai oleh tiga syarikat kajian. Lima prinsip pembuatan *lean* adalah :

- Prinsip 1: Menentukan Nilai Pelanggan (P1)
- Prinsip 2: Mengenal pasti Nilai Aliran (P2)
- Prinsip 3: Mengalirkan Nilai Tanpa Halangan (P3)
- Prinsip 4: Membiarkan Pelanggan Yang Menarik Pengeluaran (P4)
- Prinsip 5: Mencari Kesempurnaan (P5)

4.2.4 Cabaran Atau Halangan Pelaksanaan dan Langkah Mengatasi

Melalui kajian, didapati bahawa ketiga-tiga syarikat menghadapi dua cabaran atau halangan yang sama. Pertama sekali, syarikat-syarikat kajian tidak mendapat kerjasama sepenuhnya daripada syarikat pembekalan. Kedua, syarikat-syarikat kajian menghadapi masalah pekerja yang kurang pemahaman kepada konsep dan kesedaran tentang kebaikan pembuatan *lean* atau TPS. Antara langkah umum yang telah diambil oleh ketiga-tiga syarikat adalah memberi taklimat dan latihan kursus kepada para pekerja.

Daripada kajian literatur, Norani *et al.* [49] menyatakan bahawa kurang pemahaman terhadap sesuatu konsep menjadi penghalang utama untuk melaksanakan konsep pembuatan *lean* dan TPS dengan jayanya. Kebanyakan syarikat mengiktiraf halangan utama ialah kekurangan pemahaman dalam konsep pembuatan *lean* dan TPS. Ini adalah kerana pelaksanaan konsep

pembuatan *lean* dan TPS memerlukan banyak pengetahuan dan perubahan budaya semasa pelaksanaannya ke dalam sistem dan operasi syarikat. Syarikat juga cenderung dalam mengikut budaya lama seperti mengekalkan simpanan inventori yang banyak. Hasil kajian ini didapati bahawa ketiga-tiga syarikat kajian mengalami kesukaran dalam menerapkan konsep dan keperluan baru ke dalam sistem pembuatan yang sedia ada. Bagi menangani masalah tersebut ketiga-tiga syarikat kajian

mengambil pendekatan dengan mendidik dan memberikan latihan serta dorongan kepada setiap pekerja bagi pelaksanaan konsep pembuatan *lean* dan TPS. Ini selaras dengan pandangan yang dikemukakan oleh Alavi [51] yang menyatakan bahawa pendidikan merupakan satu platform untuk menyampaikan teori dan prinsip pembuatan *lean* dan TPS secara langsung kepada para pekerja secara berkesan.

Jadual 5 Prinsip pembuatan *lean* yang dicapai oleh tiga syarikat kajian

| Teknik | Prinsip Pembuatan <i>Lean</i> | | | | |
|--------------------|-------------------------------|----|----|----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
| Syarikat X | | | | | |
| 1) 5S | | ✓ | | | |
| 2) Kawalan Visual | | ✓ | | | |
| 3) Heijunka | | | ✓ | | |
| 4) JIT | | | | ✓ | |
| 5) Kaizen | | | | | ✓ |
| Syarikat Y | | | | | |
| 1) 5S | | ✓ | | | |
| 2) Kerja Terpiawai | | | ✓ | | |
| 3) VSM | ✓ | | | | |
| 4) Kanban | | | | ✓ | |
| 5) Kaizen | | | | | ✓ |
| Syarikat Z | | | | | |
| 1) 5S | | ✓ | | | |
| 2) VSM | ✓ | | | | |
| 3) JIT | | | | ✓ | |
| 4) Kerja Terpiawai | | | ✓ | | |
| 5) TPM | | | ✓ | | |
| 6) Kaizen | | | | | ✓ |

4.2.5 Faktor Kejayaan

Antara faktor kejayaan pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS yang paling utama bagi ketiga-tiga syarikat kajian adalah mendapat sokongan daripada pihak pengurusan atasan. Ini adalah kerana pihak pengurusan atasan memainkan peranan yang dominan dalam menentukan dasar dan hala tuju sesebuah organisasi. Kekurangan komitmen dan minat daripada pengurusan atasan akan menyebabkan pekerja hilang motivasi untuk melibatkan diri dalam aktiviti pembuatan *lean* atau TPS. Justeru, pekerja akan bertanggapan bahawa aktiviti pembuatan *lean* atau TPS tidak penting dan membazirkan masa. Pihak pengurusan atasan memberikan galakan, sokongan dan latihan kepada para pekerja dengan merencana perancangan dalam pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS. Pemahaman yang berkesan kepada para pekerja terhadap pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS menjamin pelaksanaan konsep ini secara berkesan [3, 51].

4.2.6 Manfaat yang Diperolehi

Pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS boleh membawa manfaat seperti berikut [8, 19, 52]:

- i. Kewangan - kos operasi berkurangan.
- ii. Pelanggan - lebih memahami keperluan mereka.
- iii. Kualiti - proses yang lebih tegap menjadikan kesilapan berkurangan.
- iv. Pekerja - memberi kuasa kepada pekerja dan melatih sepasukan pekerja yang mempunyai pelbagai kemahiran kerja.

- v. Pengetahuan - meningkatkan pemahaman tentang keseluruhan rantaian pembekalan termasuk proses pembuatan dan proses lain dalam aliran nilai.

Selepas membuat kajian kes terhadap ketiga-tiga syarikat, didapati bahawa syarikat X, Y dan Z memperoleh kesemua manfaat dari segi kewangan, pelanggan, kualiti, pekerja dan pengetahuan seperti yang dikatakan oleh Melton [19]. Manfaat kuantitatif yang diperolehi daripada kajian kes ketiga-tiga syarikat telah ditunjukkan dalam Jadual 6.

4.2.7 Perbincangan

Hasil kajian menunjukkan bahawa ketiga-tiga syarikat mendapat faedah yang sama dalam pelaksanaan konsep tepat-pada-masa iaitu mengurangkan kadar inventori, mengurangkan pembaziran sisa serta meningkatkan produktiviti syarikat. Secara amnya pelaksanaan konsep JIT di syarikat kajian dimulakan dengan memberikan latihan, tunjuk ajar dan dorongan kepada para pekerja. Namun, pelaksanaan konsep tepat-pada-masa oleh syarikat-syarikat pembuatan Malaysia mempunyai sedikit perbezaan dari segi pelaksanaannya iaitu semasa usaha mewujudkan keperluan dan konsep pelaksanaan konsep JIT, di mana syarikat akan mengamalkan keperluan yang mereka rasakan penting seperti 5S, sistem tarik & sistem Kanban dan Kaizen dan meninggalkan keperluan yang lain. Tahap pelaksanaan yang berbeza ini menunjukkan keberkesanan pelaksanaan konsep tepat-pada-masa dan keberkesanan ini boleh ditingkatkan dengan pelaksanaan setiap keperluan dalam konsep tepat-pada-masa secara berterusan.

Jadual 6 Manfaat yang diperolehi daripada ketiga-tiga syarikat kajian

| Manfaat | Syarikat X | Syarikat Y | Syarikat Z |
|---|------------|------------|------------|
| 1. Penolakan dan kecacatan berkurangan | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2. Inventori berkurangan | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3. Penjimatan ruang | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4. Keselamatan pekerja terjamin | ✓ | | |
| 5. Pesekitaran bekerja yang selesa | ✓ | | |
| 6. Pengeluaran berkuantiti kecil | ✓ | | |
| 7. Menguasai pekerja | | ✓ | |
| 8. Mengurangkan pekerja | | ✓ | |
| 9. Produktiviti meningkat | | ✓ | |
| 10. Kualiti produk meningkat | | ✓ | |
| 11. Mengelak kerja dalam proses yang berlebihan | | | ✓ |
| 12. Kos pengendalian dan pengangkutan berkurang | | | ✓ |
| 13. Membawa keuntungan | | | ✓ |

Ketiga-tiga syarikat menyatakan bahawa pelaksanaan JIT dapat mengurangkan pembaziran sisa, mengurangkan masa mendulu, peningkatan produktiviti, menjimatkan kos simpanan bahan dan produk, pengurangan stok bahan dan inventori, meningkatkan keuntungan syarikat. Ketiga-tiga syarikat mengatakan keuntungan syarikat dapat ditingkatkan kerana berjaya mengurangkan pembaziran sisa dan menjimatkan kos simpanan stok dan inventori.

Hasil kajian menunjukkan bahawa ketiga-tiga syarikat menggunakan teknik 5S, sistem tarik (*pull system*) dan sistem Kanban, Kaizen, dan sokongan daripada pihak pengurusan sebagai faktor kejayaan mereka. Perlaksanaan 5S menjadi asas penting bagi keberkesanan pelaksanaan konsep JIT di mana mereka menyatakan bahawa kegagalan syarikat mengamalkan teknik 5S dalam syarikat merupakan penyumbang utama kepada kegagalan pelaksanaan konsep tepat-pada-masa. Ketiga-tiga syarikat kajian mengamalkan sistem tarik dan Kanban bagi memastikan pemprosesan bahan dan pembuatan sesuatu produk dilakukan mengikut keperluan, bilangan dan masa yang tepat tanpa ada sebarang masalah. Perlaksanaan konsep ini berbeza bagi ketiga-tiga syarikat kajian kerana pelaksanaannya direka dan dirancang mengikut kepada kesesuaian yang terdapat dalam sistem pembuatan mereka. Syarikat kajian juga menyatakan konsep Kaizen adalah penting kerana penambahbaikan adalah suatu amalan yang perlu dilakukan secara berterusan bagi menjamin pelaksanaan konsep JIT. Penambahbaikan yang dijalankan memberikan ruang dalam peningkatan kualiti sistem yang sedia ada. Ketiga-tiga syarikat mengamalkan Kaizen dengan membuat perancangan dalam mendorong para pekerja mengaplikasikan konsep ini dari semasa ke semasa. Hasilnya Kaizen ini dapat diterima pakai oleh setiap pekerja dan pelaksanaannya kebanyakannya dilakukan oleh pekerja bawahan.

Hasil kajian ini juga mendapati bahawa ketiga-tiga syarikat kajian mengalami kesukaran dalam menerapkan konsep dan keperluan baru ke dalam sistem pembuatan yang sedia ada. Hal ini kerana budaya kerja di Malaysia yang sukar menerima pembaharuan yang dibawa pada tahap permulaan pengenalan sesuatu perkara. Selepas sesuatu perkara tersebut didapati memberikan faedah kepada mereka, maka persepsi tersebut akan berubah. Bagi menangani masalah tersebut ketiga-tiga syarikat kajian mengambil pendekatan dengan mendidik dan memberikan latihan serta dorongan kepada setiap pekerja bagi pelaksanaan keperluan konsep JIT.

5.0 KESIMPULAN

Keseluruhannya, kajian ini telah memberi penerangan sejarah pembentukan pembuatan lean dan TPS yang jelas bagi mengatasi kekeliruan yang timbul pada dua falsafah iaitu pembuatan *lean* dan TPS. Oleh itu, kesimpulan boleh dibuat bahawa pembentukan pembuatan *lean* dalam TPS adalah bertepatan, jika dibandingkan dengan pembentukan TPS dalam pembuatan *lean*. Perbandingan dari segi faktor masa, prinsip, tujuan, matlamat, penjenamaan, teknik dan pelaksanaan telah menunjukkan keputusan bahawa pembuatan lean dan TPS adalah berbeza. Melalui kajian kes, didapati bahawa 5S merupakan teknik asas dan Kaizen pula adalah konsep dan falsafah untuk mengekalkan pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS. Syarikat-syarikat lebih cenderung mengamalkan lima prinsip pembuatan *lean* yang dikemukakan oleh Womack dan Jones [17] dengan mengaplikasikan lima teknik utama iaitu 5S, Kerja Terpiawai, VSM, JIT dan Kaizen. Peralatan lain pula menjadi sokongan kepada teknik-teknik utama tersebut. Maklumat-maklumat seperti faktor pendorong dan halangan serta jenis teknik yang lazim dipakai oleh syarikat-syarikat kajian telah dikumpul melalui kajian kes. Kesemua faktor pendorong pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS di tiga buah syarikat kajian mempunyai persamaan yang seiras iaitu mengurangkan kos dan masa pengeluaran demi meningkatkan margin keuntungan. Selain itu, kekurangan kerjasama daripada pembekal serta pemahaman dan kesedaran pekerja yang rendah merupakan halangan utama dalam pelaksanaan pembuatan *lean* atau TPS. Hasil kajian ini mendapati faktor kejayaan pelaksanaan konsep tepat-pada-masa ialah dengan mewujudkan beberapa keperluan dalam konsep JIT. Syarikat-syarikat kajian menyatakan bahawa keperluan yang perlu diwujudkan adalah seperti 5S, sistem tarik & sistem Kanban (*Pull system & Kanban system*), peningkatan kualiti berterusan atau Kaizen serta komitmen pihak pengurusan syarikat serta para pekerja. Ketiga-tiga syarikat menyatakan bahawa pelaksanaan konsep tepat-pada-masa ini dapat mengurangkan kadar inventori, mengurangkan pembaziran sisa serta meningkatkan produktiviti syarikat. Selain itu, syarikat-syarikat kajian menyatakan bahawa halangan utama dalam pelaksanaan konsep tepat-pada-masa ialah kurang kefahaman terhadap keperluan dan konsep JIT serta budaya kerja yang sukar diubah. Bagi menangani halangan ini, pihak syarikat membuat perancangan dalam pelaksanaan konsep tepat-pada-masa serta memberikan latihan, dorongan serta tunjuk ajar kepada para pekerja dari semasa ke semasa.

Komitmen oleh pihak pengurusan dan para pekerja menjadi kunci kejayaan dalam peningkatan pelaksanaan konsep tepat-pada-masa. Peningkatan ketepatan masa akan membantu syarikat dalam menghadapi cabaran pasaran masa kini dalam menepati permintaan syarikat, organisasi, operasi mahupun individu dalam suatu rantaian pembekalan, selain peningkatan kualiti produk dan perkhidmatan.

Penghargaan

Terima kasih diucapkan kepada semua responden syarikat kajian kerana sanggup mengorbankan masa untuk menjalankan sesi temu bual dan penghargaan juga diberi kepada Universiti Kebangsaan Malaysia melalui Geran Industri-2011-036 dan Industri-2012-036.

Rujukan

- [1] Dennis, P. 2007. *Lean Production Simplified*. 2nd Edition. Taylor & Francis Group, LCC.
- [2] Punnakitikashem, P., Somsuk, N., Adebano, D. & Laosirihongthong, T. 2009. A Review of Theoretical Perspectives in Lean Manufacturing implementation. *Industrial Engineering and Engineering Management, 2009. IEEE International Conference*. 1204–1208.
- [3] Cudney, E. & Elrod, C. 2011. A Comparative Analysis of Integrating Lean Concepts into Supply Chain Management in Manufacturing and Service Industries. *International Journal of Lean Six Sigma*. 2(1): 5–22.
- [4] Shah, R. & Ward, P. T. 2007. Defining and Developing Measures of Lean Production. *Journal of Operations Management*. 25(4): 785–805.
- [5] Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos, D., 1990. *The Machine That Changed the World*. New York: Harper Perennial.
- [6] Abdulmalek, F. A. & Rajgopal, J. 2007. Analyzing the Benefits of Lean Manufacturing and Value Stream Mapping Via Simulation: A Process Sector Case Study. *International Journal of Production Economics*. 107(1): 223–236.
- [7] Li, S., Wu, C. & Zhang, H. 2009. Key Technology Analysis of Implementing Lean Production. *Industrial Engineering and Engineering Management*. 2009. IE&EM '09. 16th International Conference. 1993–1996.
- [8] Worley, J. M. & Doolen, T. L. 2006. The Role of Communication and Management Support in a Lean Manufacturing Implementation. *Management Decision*. 44(2): 228–245.
- [9] McCarthy, D. & Rich, D. N. 2004. *Lean Tpm*. Taylor & Francis Group, LLC.
- [10] Ronald M. Becker. 2006. Lean Manufacturing and The Toyota Production System. <http://www.bxlnc.com/download/Lean-Manufacturing-and-the-Toyota-Production-System.pdf>.
- [11] Bocock, L. & Martin, A. 2011. There's Something About Lean: A Case Study. 10–19.
- [12] Poppendieck, M. & Poppendieck, T. 2006. *Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash*. Addison-Wesley, Massachusetts, USA.
- [13] Ohno, T., 1988. *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*. Productivity Press, Cambridge, MA.
- [14] Hallam, C. R. A., Muesel, J. & Flannery, W. 2010. Analysis of the Toyota Production System and the Genesis of Six Sigma Programs: An Imperative for Understanding Failures in Technology Management Culture Transformation in Traditional Manufacturing Companies. *Technology Management for Global Economic Growth (PICMET), 2010 Proceedings of PICMET*. 10: 1–11.
- [15] Holweg, M. 2007. The Genealogy of Lean Production. *Journal of Operations Management*. 25(2): 420–437.
- [16] Liker, J. 2004. *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill
- [17] Womack, J. P. & Jones, D. T. 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster.
- [18] Bucourt, M., Busse, R., Güttler, F., Wintzer, C., Colletini, F., Kloeters, C., Hamm, B. & Teichgräber, U.K. 2011. Lean Manufacturing and Toyota Production System Terminology Applied to the Procurement of Vascular Stents in Interventional Radiology. *Insights into Imaging*. 2(4): 415–423.
- [19] Melton, T. 2005. The Benefits of Lean Manufacturing what Lean Thinking Has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*. 83(6): 662–673.
- [20] Bhasin, S. & Burcher, P. 2006. Lean Viewed as a Philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 17(1): 56–72.
- [21] Rother M, Shook J. 1999. *Learning To See: Value Stream Mapping To Add Value And Eliminate Muda*. 2nd ed. Brookline, MA: The Lean Enterprise Institute, Inc.
- [22] Massoud, B.-L. 1999. Layout Designs in Cellular Manufacturing. *European Journal of Operational Research*. 112(2): 258–272.
- [23] Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A. & Javier Merino-Diaz de Cerio. 2010. 5S Use in Manufacturing Plants: Contextual Factors and Impact on Operating Performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 27(2): 217–230.
- [24] Ho, S. K. M., Cicmil, S. and Fung, C. K. 1995. The Japanese 5-S Practice and TQM Training. *Training for Quality*. 3(4): 19–24.
- [25] Lixia, C. & Bo, M. 2008. How to Make 5s as a Culture in Chinese Enterprises. 221–224.
- [26] Piatkowski, M. 2008. Training Recommendations for Implementing Lean. <http://twiinstitute.com/documents/TrainingRequirementsforImplementingLeaN.pdf>.
- [27] Agustin, R. O. & Santiago, F. 1996. Single-Minute Exchange of Die. *Advanced Semiconductor Manufacturing Conference and Workshop. ASMC 96 Proceedings. IEEE/SEMI*. 214–217.
- [28] Tsuchiya, S. 1992. *Quality Maintenance: Zero Defects through Equipment Management*. Productivity Press, Cambridge, MA.
- [29] Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F. & Uchikawa, S. 1977. Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just-In-Time and Respect-for-Human System. *International Journal of Production Research*. 15(6): 553–564.
- [30] Imai, M. 1986. *The Key to Japan's Competitive Success*. New York, NY: McGraw-Hill.
- [31] Smadi, S. A. 2009. Kaizen Strategy and the Drive for Competitiveness: Challenges and Opportunities. *Competitiveness Review: An International Business Journal Incorporating Journal of Global Competitiveness*. 19(3): 203–211.
- [32] Brown, C., Collins, T. and McCombs, L. 2006. Transformation from Batch to Lean Manufacturing: The Performance Issues. *Engineering Management Journal*. 18(1): 3–14.
- [33] Rivera, L. & Frankchen, F. 2007. Measuring the Impact of Lean Tools on the Cost-Time Investment of a Product Using Cost-Time Profiles. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 23(6): 684–689.
- [34] Seyed-Mahmoud Aghazadeh. 2004. Does Manufacturing Need to Make JIT Delivery Work? *Management Research News*. 27(1).
- [35] Canel, C., Rosen, D., & Anderson, E. A. 2000 Just-In-Time is not just for Manufacturing: A Service Perspective. *International Management & Data System*. 100(2): 51–60.
- [36] Spencer, M.S., Rogers, D. S. & Daugherty, P. J. 1994. JIT Systems and External Logistics Suppliers. *International Journal of Operations & Production Management*. 14(6): 60–74.
- [37] Pheng, L. S., Arain, F. M. & Fang, J. W. Y., 2011. Applying Just-In-Time Principles in the Delivery and Management of Airport Terminal Buildings. *Built Environment Project and Asset Management*. 1(1): 104–121.
- [38] Tan, K. C., Kannan, V. R., Handfield, R. B. 1998. Supply Chain Management: Supplier Performance and Firm Performance. *International Journal of Purchasing and Material Management*. 34(3): 2–9.
- [39] Olhager, J. 2002. Supply Chain Management: A Just-In-Time Perspective. *Production Planning & Control*. 13(8): 681–687.
- [40] Kros, J.F., Falasca, M., & Nadler, S. S. 2006. Impact of Just-In-Time Inventory System on OEM Suppliers. *Industrial Management & Data Systems*. 106(2): 224–241.
- [41] Ramarapu, N. K., Mehra S., & Frolick, M. N. 1995. A Comparative Analysis and Review of JIT Implementation Research. *International Journal of Operations & Production Management*. 15(1): 38–49.
- [42] Lorefice, A. A. 1998. Just in Time Manufacturing: Introduction and Major Components. *International Journal of Operations & Production Management*.
- [43] Monden, Y. 1998. *Toyota Production System-An Integrated Approach to Just-in-time*. Norcross Engineering & Management Press.
- [44] Feagin, J., Orum, A., & Sjoberg, G. (Eds.). 1991. *A Case for Case Study*. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press.
- [45] Kirk, J. & Miller, M. L. 1986. Reliability and Validity in Qualitative Research. Newbury Park, CA: Sage.
- [46] Silverman, D. 1993. *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analyzing Talk, Text, and Interaction*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- [47] Yin, R. K. 1989. *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park, CA: Sage.

- [48] Adini Abdullah, Simpson, M. & Sykes, G. 1998 Case study: transitory JIT at Proton Cars, Malaysia. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 28(2): 121–142.
- [49] Norani, N., Baba, M.D. & Dzuraidah, A. W. 2010. A Survey on Lean Manufacturing Implementation in Malaysian Automotive Industry. *International Journal of Innovation, Management and Technology*.1(4): 374–380.
- [50] Wong, Y. C., Wong, Y. W. & Anwar Ali. 2009. A Study on Lean Manufacturing Implementation in the Malaysian and Electronics Industry. *European Journal of Scientific Research*. 28(4): 521–535.
- [51] Alavi, S. 2003. Leaning the Right Way. *Manufacturing Engineer*. 82(3): 32–5.

LAMPIRAN A

Jadual 6 Ringkasan kajian kes pada tiga buah syarikat

| Pencirian | Syarikat X | Syarikat Y | Syarikat Z |
|---|---|--|--|
| Tahun Penubuhan | • 1974 | • 1989 | • 1982 |
| Pemilikan Syarikat | • Syarikat Jepun | • Syarikat Malaysia | • Usaha sama syarikat Jepun dan Malaysia |
| Jumlah Pekerja | • 1707 | • 800 | • 300 |
| Produk | • Penghawa dingin | • Perkakasan komputer • Alat ganti automotif | • Komponen dalaman automotif |
| Persijilan yang Diperolehi | • ISO9001 (Kualiti) • ISO18001 (Keselamatan) • ISO14001 (Persekitaran) | • ISO9001 (Kualiti) • ISO14001 (Persekitaran) • TS16969 (Automotif) | • ISO9001 (Kualiti) • ISO14001 (Persekitaran) • TS16969 (Automotif) |
| Sistem Pengurusan Kualiti Produk dan Tahap Pelaksanaan | • <i>Production of Daikin System (PDS)</i> pada tahun 2000 | • <i>Lean Production System (LPS)</i> pada tahun 2010 | • <i>Toyota Production System (TPS)</i> pada tahun 1987 |
| Pencirian | Syarikat X | Syarikat Y | Syarikat Z |
| Pendorong Pelaksanaan | <ul style="list-style-type: none"> • Bersaing menawar harga pasaran produk yang rendah • Menjadi lebih berdaya saing dalam pasaran produk penghuni dan kormesial • Membina talian pengeluaran yang fleksibel untuk mempelbagaikan produk • Menjadi pengeluar nombor 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Bersaing menjadi pembekal yang utama di sekitar Lembah Klang • Mengurangkan kos pengeluaran • Mengurangkan pembaziran | <ul style="list-style-type: none"> • Memperbanyakkan keuntungan syarikat • Menghapuskan pembaziran • Meningkatkan kualiti produk • Meningkatkan masa penyampaian • Mengurangkan kawasan stok • Meminimumkan kecacatan sekunder |
| Pencirian | Syarikat X | Syarikat Y | Syarikat Z |
| Cabaran atau Halangan Pelaksanaan dan Langkah Mengatasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kurang kerjasama daripada pembekal • Pemahaman dan kesedaran pekerja yang rendah • Sukar memupuk budaya PDS di kalangan pekerja yang berperingkat rendah • Langkah yang diambil adalah memberi taklimat dan latihan pratikal serta menjalankan pengauditan | <ul style="list-style-type: none"> • Kurang kerjasama daripada pembekal, pekerja dan pelanggan. • Budaya dan pemikiran orang Malaysia kurang agresif • Halangan pekerja termasuk memahami, menerima dan mengikut LPS. • Tiga langkah diambil adalah menguasai pekerja, mengenakan hukuman dan memberi ganjaran | <ul style="list-style-type: none"> • Kurang kerjasama daripada pembekal • Pemahaman dan kesedaran pekerja yang rendah • Langkah diambil untuk mengharungi cabaran iaitu mendidik, promosi dan ganjaran. |
| Pencirian | Syarikat X | Syarikat Y | Syarikat Z |
| Faktor Kejayaan | <ul style="list-style-type: none"> • Sokongan dan kerjasama pihak pengurusan atasan • Menerima garis panduan PDS yang komprehensif • Menggaji pengurus yang berpengalaman • Keberkesanan pengauditan dalaman | <ul style="list-style-type: none"> • Komitmen daripada pihak pengurusan atasan • Menubuhkan satu jabatan khas untuk melaksanakan LPS • Pengurus kanan yang berpengalaman diupah untuk melatih para jurutera • Mengubah pemikiran pekerja melalui latihan dan kursus | <ul style="list-style-type: none"> • Ketekadan pihak pengurusan atasan membangunkan pekerja terlebih dahulu • Memberi sokongan pelaksanaan TPS kepada syarikat pembekalnya • Memberi ganjaran kepada syarikat pembekal tahunan yang terbaik |

Jadual 6 (*Sambungan*)

| Pencirian | Syarikat X | Syarikat Y | Syarikat Z |
|-------------------------|---|--|--|
| Manfaat yang Diperolehi | <ul style="list-style-type: none"> • Pengurangan penolakan dan kecacatan • Keselamatan pekerja terjamin • Mewujudkan pesekitaran bekerja yang selesa • Pengeluaran berkuantiti kecil memudahkan kawalan proses pembuatan • Masalah mudah dikesan apabila inventori berkurang | <ul style="list-style-type: none"> • Menguasai pekerja • Mengurangkan pekerja • Penjimatan ruang di kilang • Produktiviti meningkat • Kualiti produk meningkat • Penolakan berkurang • Pengurangan inventori mencegah tindak balas secara perlahan-lahan apabila timbul masalah mesin dan kualiti | <ul style="list-style-type: none"> • Kecacatan sekunder berkurang • Mengelakan kerja dalam proses yang berlebihan • Penolakan dan kerja semula berkurang • Pengurangan inventori • Ruang diperbanyakkan • Kos pengendalian dan pengangkutan berkurang • Perjimatan kos pembuatan membawa keuntungan |