



## Penyelenggaraan pengeluaran menyeluruh bagi industri automotif di Malaysia: Satu kajian mengenai faktor-faktor kejayaan kritikal

Nurul Fadly Habidin<sup>1</sup>, Suzaituladwini Hashim<sup>2</sup>, Nursyazwani Mohd Fuzi<sup>2</sup>, Mad Ithnin Salleh<sup>1</sup>, Nor Azrin Md Latip<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Management and Leadership, Faculty of Management and Economics, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia, <sup>2</sup>Department of Accounting and Finance, Faculty of Management and Economics, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

Correspondence: Nurul Fadly Habidin (email: fadly@fpe.upsi.edu.my)

### Abstrak

Kejayaan industri automotif banyak bergantung kepada pencapaian peningkatan kualiti amalan-amalan seperti kualiti, kos pengeluaran yang rendah, aktiviti penambahbaikan yang berterusan, pembangunan rantaian bekalan, prestasi yang mampan, dan teknologi yang maju. Kajian ini meninjau faktor-faktor kejayaan kritikal dalam penyelenggaraan produktif yang menyeluruh bagi industri automotif di Malaysia. Berdasarkan kaji selidik data empirikal, dua faktor penyelenggaraan autonomi dan pendidikan dan latihan telah ditunjukkan untuk menjadi faktor yang sangat penting bagi keseluruhan pelaksanaan penyelenggaraan produktif bagi industri automotif di Malaysia. Seterusnya, ia diikuti oleh faktor-faktor lain seperti penyelenggaraan yang dirancang dan penyelenggaraan berkualiti.

**Katakunci:** faktor-faktor kejayaan kritikal, industri automotif, kebolehpercayaan, penyelenggaraan autonomi, penyelenggaraan berkualiti, penyelenggaraan pengeluaran menyeluruh

## Total production maintenance for Malaysian automotive industry: An inquiry into critical success factors

### Abstract

The success of an automotive industry has a lot to do with its ability to achieve total quality improvement in practices such as quality control, production cost, development of supply chains, sustainable performance, and advanced technology adoptability. This study explored the critical success factors of total productive maintenance for Malaysian automotive industry. Based on empirical data gathered from a field survey, two factors of autonomous maintenance and education and training were found to be the most important factors for total productive maintenance in the industry. These were complemented by planned maintenance and quality maintenance.

**Keywords:** automotive industry, autonomous maintenance, critical success factors, performance reliability, quality control, total production maintenance

### Pengenalan

Industri automotif di Malaysia adalah salah satu industri yang memberi tumpuan kepada peningkatan kualiti bagi memenuhi keperluan tertentu dan melebihi jangkaan pelanggan (Rahman et al., 2009;

Conding et al., 2012; Fuzi et al., 2012). Pelanggan yang dilihat memerlukan industri automotif di Malaysia untuk menekankan kualiti produk dan reka bentuk bagi bersaing dengan syarikat yang lebih besar. Malah, dengan menggunakan peralatan berkualiti akan membantu untuk memastikan produk keluaran berkualiti tinggi, tiada kerosakan dan ia boleh memenuhi keperluan pelanggan. Untuk memuaskan permintaan pelanggan, pengeluar perlu berupaya untuk menghasilkan produk atau perkhidmatan dalam ekonomi dan keberkesanan dari segi kos persekitaran dalam pengeluaran dan pada masa yang sama mampu untuk menghasilkan produk atau perkhidmatan baru dengan masa yang cepat (Habidin et al., 2014). Kutucuoglu et al. (2001) menyatakan bahawa peralatan merupakan penyumbang utama kepada prestasi dan keuntungan dalam sistem pengeluaran. Secara umumnya, industri automotif merupakan industri yang paling aktif terlibat dalam banyak amalan seperti kualiti, kos pengeluaran yang rendah, aktiviti penambahbaikan yang berterusan, pembangunan rangkaian bekalan, prestasi yang berterusan dan teknologi yang maju (Habidin et al., 2012; Jaya et al., 2012; Zubir et al., 2012).

Sehubungan dengan itu, amalan-amalan ini boleh menyumbang dalam mencapai pembuatan bertaraf dunia (WCM) bagi pengeluaran yang peka dengan produk yang berkualiti dan memenuhi permintaan pengguna. WCM merupakan satu set yang berbeza konsep, prinsip, dasar dan teknik untuk mengurus dan mengendalikan sebuah syarikat perkilangan. Ia adalah salah satu falsafah luas memberi tumpuan terutamanya kepada pengeluaran dan termasuk lebih perubahan struktur seperti teknologi pengeluaran baru (Vokurka & Davis, 2004). Selain daripada itu, WCM adalah satu pendekatan proses yang didorong oleh pelaksanaan yang melibatkan teknik-teknik berikut seperti penglibatan pekerja yang tinggi, pasukan berfungsi, pekerja pelbagai kemahiran dan penambahbaikan yang berterusan. Oleh itu, organisasi yang terlibat dalam strategi WCM mesti memberi tumpuan kepada operasi yang bertambah baik, berusaha untuk mengelak pembaziran dan mewujudkan organisasi lean.

Baru-baru ini, amalan pelaksanaan penyelenggaraan produktif yang menyeluruh (TPM) membantu sebagai cara terbaik untuk mencapai WCM dan meningkatkan produktiviti. TPM merupakan perancangan yang cekap dan strategik bagi pengurusan perniagaan. Pendekatan TPM secara langsung memberi kesan tahap kecekapan dan keberkesanan dalam organisasi pengeluaran (Ncube, 2006). Ia juga merangkumi semua jabatan termasuk penyelenggaraan, operasi, kemudahan, kejuruteraan reka bentuk, kejuruteraan projek, kejuruteraan pembinaan, inventori dan kedai, pembelian, perakaunan dan kewangan dan loji serta pengurusan tapak (Ahuja & Khamba, 2007). Oleh itu, amalan TPM adalah satu aktiviti yang penting untuk perniagaan dari segi faktor penyelenggaraan. Ia tidak dianggap sebagai aktiviti yang tidak menguntungkan. Apabila berhadapan dengan pelbagai cabaran dalam pasaran global, pengeluar atau organisasi perlu meningkatkan kualiti dan meningkatkan prestasi peningkatan penyelenggaraan dalam pelbagai aspek operasi mereka (Pintelon et al., 2006). Trend semasa menjadikan persaingan atasan berusaha untuk mencapai penggunaan maksimum dalam penggunaan peralatan, meningkatkan produktiviti, penggunaan maksimum sumber, meningkatkan kualiti dan peka dengan sistem penyelenggaraan dengan matlamat untuk mencapai status WCM (Garg & Deshmukh, 2006). Oleh itu, setiap organisasi perlu melaksanakan amalan atau strategi yang sesuai bagi mengekalkan daya saing organisasi seperti melaksanakan amalan penambahbaikan secara berterusan, amalan penyelenggaraan, pengurusan kos yang cekap, sumber manusia dan teknologi.

Sebelum ini, terdapat beberapa kajian yang mengkaji amalan TPM dari aspek yang berbeza. Sebagai contoh, Seth dan Tripathi (2005) telah menyiasat implikasi strategik TPM dalam pengeluaran di India. Kajian ini mengenal pasti dua set faktor yang kritikal untuk keberkesanan TPM. Ia merupakan faktor universal penting bagi ketiga-tiga pendekatan seperti kepimpinan, pengurusan proses dan perancangan strategik dan pendekatan faktor khusus seperti pengurusan peralatan dan memberi tumpuan kepada kepuasan pelanggan. Maka, kajian ini juga menunjukkan kerumitan yang terlibat dalam pelaksanaan TPM. Konecny dan Thun (2011) dan Talib et al. (2013) juga menyiasat tentang pelaksanaan TPM. Menurut dapatan kajian ini, pelaksanaan TPM tidak perlu dilakukan pada masa yang sama dalam usaha untuk mencapai prestasi yang mantap. Di samping itu, faktor yang paling penting yang mempengaruhi keputusan pengurusan merupakan latihan dan pendidikan. Faktor-faktor kejayaan pelaksanaan TPM adalah kepimpinan pengurusan tertinggi dan penglibatan, amalan penyelenggaraan tradisional dan

inisiatif pelaksanaan TPM secara menyeluruh, ke arah yang melibatkan penambahbaikan dalam prestasi pengeluaran dalam industri di India.

Sehubungan itu, kertas ini menerokai tunggak amalan TPM seperti Penyelenggaraan Autonomi (AM), Penyelenggaraan yang Dirancang (PM), Penyelenggaraan Kualiti (QM) dan Pendidikan dan Latihan (ET) memberi kesan kepada kejayaan pelaksanaan TPM dalam organisasi. Kertas kerja ini telah dijalankan berikutan daripada beberapa kajian sebelum ini telah mencadangkan untuk melihat lebih jauh dan lebih mendalam tentang tunggak amalan TPM dari pelbagai perspektif (Konecny & Thun, 2011; Graisa & Al-Habaibeh, 2012).

## Kajian literatur

### *Penyelenggaraan produktif yang menyeluruh (TPM)*

TPM secara umumnya banyak diamalkan dalam industri pengeluaran (Al- Najjar & Alsyouf, 2004; Hashim et al., 2012a). Industri pengeluaran melibatkan penggunaan peralatan, jentera atau loji. Pelaksanaan TPM adalah penting bagi menguruskan peralatan untuk menjadi lebih cekap. Selaras dengan itu, industri automotif merupakan industri besar-besaran yang lebih langsung terlibat dengan industri pengeluaran. Kebanyakan industri automotif melaksanakan amalan TPM dalam pengurusan mereka; walau bagaimanapun pelaksanaan utama yang berjaya bergantung kepada beberapa faktor yang dominan (Ahuja & Khamba, 2008).

Banyak kajian terdahulu mengenai amalan TPM telah dilakukan dalam pelbagai industri dan negara-negara. Ia selaras dengan budaya negara masing-masing untuk memastikan kejayaan pelaksanaan. Antara kajian yang dilakukan dalam industri pengeluaran termasuk Bamber (1999) yang mengkaji faktor-faktor pelaksanaan TPM yang membawa kepada kejayaan pelaksanaan dalam amalan ini. Kajian ini dijalankan dalam industri pengeluaran SME di UK. Antara kegagalan pelaksanaan TPM dalam industri pengeluaran yang tersebut di atas adalah kekurangan penglibatan pekerja dalam proses pengeluaran dan objektif yang digariskan TPM tidak jelas (Hashim et al., 2012b). Faktor-faktor kejayaan dalam pelaksanaan TPM termasuk latihan yang mencukupi diberi kepada pekerja dan komunikasi yang lancar antara pengurus dan pekerja.

Wal dan Lynn (2002) menjalankan kajian dalam industri pengeluaran yang memberi tumpuan kepada laporan syarikat di Afrika Selatan. Pelaksanaan amalan TPM adalah amat sukar di Afrika Selatan kerana perbezaan budaya, pemikiran dan dana yang tidak mencukupi. Walau bagaimanapun, kajian ini mendapati bahawa pelaksanaan TPM boleh meningkatkan kualiti produktiviti dan mengurangkan kos pengeluaran. Ncube (2006) juga menjalankan kajian amalan TPM di Afrika Selatan, khususnya dalam bahagian Colt Daimler Chrysler. Hasil kajian menunjukkan bahawa sokongan kepada pengurusan atasan untuk amalan TPM diperlukan dan latihan yang merupakan faktor penting untuk kejayaan TPM dalam meningkatkan prestasi pengeluaran.

Satu lagi kajian mengenai amalan TPM dilakukan dalam industri pengeluaran adalah Seth dan Tripathi (2005) dan Setijono (2010) yang mengkaji pelaksanaan TPM pada masa yang sama. Kajian ini mendapati Faktor-faktor Kejayaan Kritikal bagi pelaksanaan TPM yang merupakan kepimpinan, pengurusan dan proses perancangan strategik. Amalan TPM dan TQM juga memberi tumpuan kepada pengurusan peralatan dan kepuasan pengguna. Ini juga disokong oleh Sangameshwaran dan Jaganathan (2002) dan Pramod dan Devadasan (2011) menekankan bahawa pelaksanaan TPM dalam industri pengeluaran telah dipengaruhi oleh amalan kepimpinan daripada pengurusan tertinggi. Oleh itu, ia boleh dinyatakan bahawa amalan TPM adalah penting untuk menyokong matlamat organisasi ke arah pengeluaran produk berkualiti tinggi.

Bagi terus menyokong kajian ini, terdapat juga beberapa kajian sebelum ini yang berkaitan dengan industri automotif. Chan (2005) menunjukkan bahawa amalan TPM sangat bermanfaat untuk industri automotif dan tempatan di China. Amalan TPM boleh meningkatkan kualiti produk untuk bersaing dalam pasaran domestik China dan pasaran global. Model amalan TPM adalah bermanfaat untuk mengurangkan

kerosakan dan boleh membantu dalam aktiviti-aktiviti penambahbaikan. Selain itu, amalan TPM disokong oleh PM dan AM aktiviti-aktiviti yang membantu dalam penyusunan jadual penyelenggaraan dan tugas-tugas kecil penyelenggaraan (Wang, 2005).

### *Konstruk TPM*

Kajian sebelum ini telah dikaji susunan usaha penyelenggaraan bagi faktor-faktor kejayaan kritikal untuk amalan TPM. Walaupun kajian ini mempunyai hasil yang berbeza, tetapi ia mencerminkan satu set komprehensif untuk melaksanakan amalan TPM.

### *Penyelenggaraan Autonomi (AM)*

Faktor ini lebih menjurus kepada tugas-tugas penyelenggaraan kecil dilakukan oleh pekerja dan memberi mereka kebebasan untuk menghabiskan masa pada lebih banyak aktiviti nilai tambah dan pembaikan teknikal. Tambahan lagi, AM merupakan satu tugas penyelenggaraan yang dilakukan oleh pekerja apabila diperlukan dan tanpa merujuk kepada pihak berkuasa yang lebih tinggi. Pekerja kumpulan yang mengambil tindakan perlu untuk membaiki dengan segera sekiranya berlaku kerosakan. Sekumpulan pekerja menggunakan idea mereka sendiri untuk melakukan penyelenggaraan dan membuat penambahbaikan merujuk kepada piawaian yang telah ditetapkan (Venkatesh, 2006). Proses AM adalah penting kepada organisasi kerana ia akan memberi kesan kepada budaya dan kecekapan organisasi (Ireland & Dale, 2001). Ini bertujuan faktor yang telah ditubuhkan untuk memastikan bahawa peralatan adalah dalam keadaan yang baru dan baik.

Wakjira dan Singh (2012) menyatakan bahawa terdapat tujuh langkah dalam AM, pembersihan awal, langkah-langkah tindakan untuk sebab-sebab dan kesan daripada kotoran dan debu, pembersihan dan piawaian pelincir, pemeriksaan umum, pemeriksaan autonomi, organisasi dan rapi, dan pelaksanaan sepenuhnya dalam AM. Langkah ini mewujudkan budaya syarikat dalam aktiviti penyelenggaraan setiap hari. Menurut aktiviti autonomi, ia boleh dikaitkan dengan ciri-ciri penambahbaikan yang berterusan dari segi aktiviti tindakan susulan untuk menekankan konsep berterusan dalam meningkatkan penyelenggaraan dan penambahbaikan kualiti. Tambahan lagi, AM juga melibatkan pengurusan diri dan kawalan (Rodrigues & Hatakeyama, 2006). Dengan pelaksanaan AM, perubahan secara beransur dari penyelenggaraan kerosakan, untuk dirancang, penyelenggaraan pencegahan dan ramalan telah dicapai, dengan perubahan kepada organisasi dan pengendalian fungsi penyelenggaraan.

### *Penyelenggaraan yang Dirancang (PM)*

Penyelenggaraan yang dirancang mengkaji punca kegagalan peralatan, mengenal pasti punca dan alat-alat yang sepadan dengan penyelesaian. Ia bertujuan mencegah penyelenggaraan adalah untuk mencegah kerosakan. PM merupakan satu kaedah proaktif yang menggunakan pekerja terlatih untuk membantu operator untuk memastikan bahawa peralatan dalam keadaan baik (Oliver, 2007). PM merupakan usaha pekerja daripada bertindak balas untuk kaedah proaktif dan penggunaan terlatih kakitangan penyelenggaraan untuk membantu dalam melatih pengusaha untuk lebih mengekalkan peralatan mereka. PM juga terus menyokong untuk meningkatkan kecekapan jabatan penyelenggaraan (Bamber, 1999). Tambahan lagi, ciri-ciri dalam PM ini, boleh meningkatkan dari segi kemahiran pekerja dan usaha, di mana mereka mesti untuk memastikan bahawa semua peralatan adalah pada tahap memuaskan. Oleh itu, pekerja perlu meningkatkan kemahiran mereka untuk membaiki dan mengekalkan peralatan.

Matlamat PM adalah untuk mempunyai mesin tanpa masalah dan peralatan yang menghasilkan bebas kecacatan produk untuk kepuasan pelanggan. PM mencapai dan mengekalkan adanya mesin dengan kos penyelenggaraan yang optimum, mengurangkan inventori dan meningkatkan kebolehpercayaan dan penyelenggaraan mesin (Wakjira & Singh, 2012). Usaha PM yang syarikat berubah daripada pendekatan bertindak balas untuk kaedah proaktif dan penyelenggaraan untuk lebih mengekalkan peralatan mereka

dilatih. PM boleh dibahagikan kepada empat kumpulan: penyelenggaraan pencegahan, penyelenggaraan kerosakan, penyelenggaraan pembetulan, pencegahan dan penyelenggaraan.

### *Penyelenggaraan Kualiti (QM)*

Tujuan utama aktiviti QM adalah untuk menghasilkan produk sifar kecacatan dan kerosakan untuk mengekalkan kualiti produk dan memenuhi kepuasan pelanggan. Aktiviti QM adalah untuk menetapkan keadaan peralatan yang menghalang kecacatan kualiti, berdasarkan konsep asas mengekalkan peralatan yang sempurna untuk mengekalkan kualiti yang sempurna produk. Aktiviti QM termasuk menetapkan syarat untuk mengelakkan kerosakan, untuk mengekalkan kualiti produk dengan betul, memeriksa peralatan itu mengikut piawaian yang ditetapkan (Oliver, 2007). Menurut Yamashina (1995), QM bertujuan untuk memenuhi permintaan pelanggan melalui pengeluaran peralatan berkualiti tinggi, ia juga memastikan bahawa peralatan yang digunakan untuk memenuhi piawaian yang ditetapkan dan penyelenggaraan yang dibuat untuk meningkatkan kualiti peralatan dan mengekalkan kesempurnaannya.

Gupta et al. (1994) menyatakan bahawa pelaksanaan TPM membawa kepada peralatan kecekapan yang lebih tinggi dan meningkatkan produktiviti. Mckone (1999) juga menyatakan bahawa keberkesanan pelaksanaan TPM boleh meningkatkan motivasi pekerja dan kepuasan pekerja. Selain itu, ia boleh meningkatkan prestasi organisasi untuk bertahan dalam pasaran. Aktiviti QM dapat mengekalkan pelanggan yang sedia ada dan menambah pelanggan baru kerana ia dapat memuaskan pelanggan melalui sifar kecacatan dalam pengeluaran.

### *Pendidikan dan Latihan (ET)*

Sebab-sebab ET diperlukan dalam pengurusan itu kerana pekerja tidak mampu melaksanakan tugas yang diberikan dengan baik. Pekerja perlu menambah kebolehan mereka dan menambah pengetahuan untuk mendapatkan kepuasan kerja. Secara umumnya, pekerja hanya menyelenggara peralatan tanpa mengetahui sebab dan menyebabkan kerosakan. Kemudian, elemen ini dapat membantu pekerja secara langsung (Hashim et al., 2012a). Oleh itu, unsur ET diperlukan dalam amalan TPM. Dengan ET yang diberikan pekerja dapat menyelenggara peralatan mereka sendiri dan jentera yang telah diamanahkan, memahami kewujudan masalah yang berlaku dan dapat menyelesaikan sendiri.

ET juga bertujuan untuk memupuk pekerja mempunyai kemahiran yang berbeza dan tenaga kerja yang bermotivasi untuk melaksanakan kewajipan yang diberikan (Oliver, 2007; Jenaibi, 2012). Ia boleh meningkatkan nilai dan kualiti pekerja dalam menjalankan tugas mereka dalam proses penyelenggaraan. Lemma (2008) berpendapat bahawa matlamat utama TPM ialah untuk melengkapkan pengendali dan kakitangan penyelenggaraan dengan kemahiran dan pengetahuan yang sesuai. Menyediakan tahap yang betul latihan memastikan keberkesanan peralatan keseluruhan dipengaruhi secara positif oleh mana-mana pekerja yang tidak mempunyai pengetahuan atau kemahiran yang diperlukan untuk melaksanakan tugas pekerjaan. Dalam pelaksanaan amalan TPM, organisasi mewujudkan pekerja pelbagai kemahiran yang digiatkan semula semangat yang tinggi dan yang mempunyai sabar-sabar untuk datang bekerja dan melaksanakan segala fungsi yang diperlukan secara berkesan dan bebas. Amalan TPM dalam syarikat hendaklah menyediakan latihan kepada pekerja untuk penggunaan yang betul dalam peralatan mereka. Oleh itu, organisasi menyediakan atau menarik latihan pekerja untuk pelaksanaan TPM dalam mengamalkan penggunaan mesin yang betul dan peralatan mereka.

## **Metodologi**

Dalam soal selidik TPM, soalan telah dibahagikan kepada beberapa seksyen, bermula dengan beberapa maklumat umum (jenis produk, anugerah kualiti dan lain-lain) dan kemudian memberi tumpuan kepada TPM (AM, PM, QM dan ET). Instrumen kajian untuk kajian ini menggunakan skala likert tujuh mewakili pelbagai persepsi yang sangat rendah (sangat rendah = 1), (sangat tinggi = 7). Penggunaan 7-skala likert

dalam kajian ini adalah bersesuaian dengan kajian-kajian lain dalam bidang pengukuran prestasi (Gosavi et al., 2011; Habidin & Yusof, 2012; Habidin & Yusof, 2013). Oleh itu, untuk memastikan bahawa soal selidik yang telah dibina dengan kualiti yang tinggi; penyelidik telah mengambil inisiatif untuk menghantar soal selidik kepada pakar TPM dari dalam dan luar akademik serta pengamal. Soal selidik ini telah diubahsuai berdasarkan komen yang dibuat oleh pakar-pakar dalam bidang TPM.

Soal selidik telah diberikan secara serentak di setiap pembekal PROTON melalui emel kepada Pengurus Eksekutif, Pengarah Operasi / Pengeluaran atau orang yang mempunyai kedudukan yang sama dalam organisasi. Pengurus Eksekutif, Pengarah Operasi / Pengeluaran adalah sesuai untuk menyediakan laporan keputusan yang dibuat mengenai amalan pengeluaran dan keputusan kualiti yang dilaksanakan.

## Dapatan kajian

Pengukuran kebolehpercayaan konstruk TPM adalah antara 0.832 dan 0.857. Habidin (2012) membenarkan had minimum yang lebih rendah sedikit seperti 0.6 untuk kerja-kerja eksploratori yang melibatkan penggunaan skala yang baru dibangunkan. Nilai kebolehpercayaan bagi setiap faktor di atas 0.70, faktor-faktor yang diterima boleh dipercayai untuk penyelidikan (Ismail et al. 2015; Omar et al. 2015). Jadual 1 dan 2 menunjukkan keputusan analisis kebolehpercayaan.

**Jadual 1. Kebolehpercayaan bagi konstruk TPM**

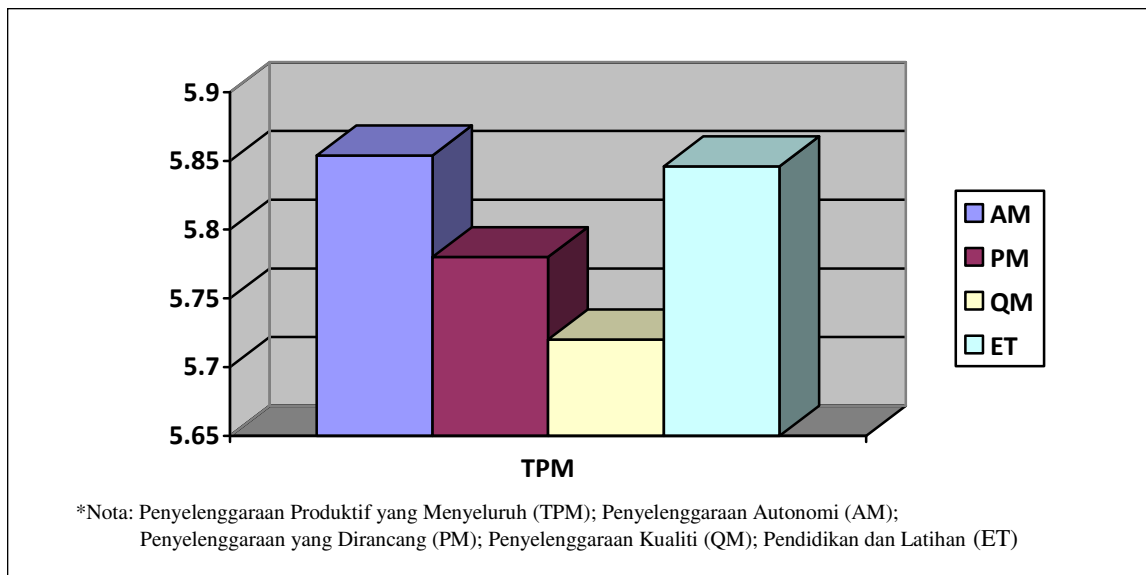
Konstruk	No. item	Kebolehpercayaan (Alpha)
<i>TPM</i>		
<i>Penyelenggaraan Autonomi (AM)</i>	5	0.857
<i>Penyelenggaraan yang Dirancang (PM)</i>	5	0.841
<i>Penyelenggaraan Kualiti (QM)</i>	5	0.832
<i>Pendidikan dan Latihan (ET)</i>	5	0.846

**Jadual 2. Penilaian purata bagi tahap konstruk TPM**

Faktor	Min	Purata Min	Kedudukan
<i>(AM)</i>			
<i>AM1</i>	5.85		
<i>AM2</i>	5.92	5.854	1
<i>AM3</i>	5.92		
<i>AM4</i>	5.77		
<i>AM5</i>	5.77		
<i>(PM)</i>			
<i>PM1</i>	5.77		
<i>PM2</i>	5.77	5.780	3
<i>PM3</i>	5.77		
<i>PM4</i>	5.81		
<i>PM5</i>	5.81		
<i>(QM)</i>			
<i>QM1</i>	5.69		
<i>QM2</i>	5.73	5.720	4
<i>QM3</i>	5.69		
<i>QM4</i>	5.65		
<i>QM5</i>	5.85		

Faktor	Min	Purata Min	Kedudukan
(ET)			
ET1	5.92		
ET2	5.73	5.846	2
ET3	5.81		
ET4	5.85		
ET5	5.92		

Rajah 1 menunjukkan hasil daripada TPM bagi industri automotif di Malaysia. Pelbagai cara untuk melihat persepsi kepentingan telah dianalisis. Min keseluruhan bagi setiap faktor telah diperolehi untuk menyiasat tahap amalan TPM yang dilihat oleh responden. Nilai-nilai min dalam lingkungan 5.720-5.854 iaitu pada tahap yang baik di peringkat amalan TPM. Kedua-dua faktor kejayaan tertinggi adalah AM (5.854) dan ET (5.846). Faktor-faktor kejayaan berikut telah dirancang penyelenggaraan (5.780) dan faktor-faktor yang paling rendah adalah penyelenggaraan kualiti (5.720).



**Rajah 1.** Faktor-faktor kejayaan kritikal bagi pelaksanaan TPM dalam industri automotif di Malaysia

## Perbincangan

Hasil analisis kebolehppercayaan menunjukkan bahawa empat faktor-faktor kejayaan kritikal yang boleh dipercayai dalam pengukuran TPM bagi industri automotif di Malaysia. Daripada hasil kajian itu, ia menunjukkan bahawa syarikat responden secara keseluruhan mempunyai tahap tinggi persepsi terhadap amalan TPM pada kebanyakan faktor. Jadual menunjukkan antara faktor-faktor kejayaan kritikal ini, "AM" diberikan skor tertinggi oleh responden. Faktor-faktor kejayaan kritikal dengan purata 5.854 adalah yang sering diamalkan untuk pelaksanaan TPM. Kedua, paling diamalkan adalah "ET".

AM adalah hasil yang paling tinggi dalam kajian ini. Ia dilihat satu faktor penting bagi responden dalam industri automotif di Malaysia. Unsur-unsur AM seperti tugas-tugas penyelenggaraan kecil untuk memastikan bahawa peralatan yang digunakan sentiasa dalam keadaan baik. Ini termasuk pembersihan, pemeriksaan visual dan lain-lain. Ia tidak memerlukan pengetahuan yang mendalam dalam penyelenggaraan untuk melakukan aktiviti ini dan hanya melibatkan alam semula jadi yang sangat mudah (Wakjira & Singh, 2012). Oleh itu, aktiviti AM dilakukan yang paling banyak pembekal automotif.

Keputusan ini bertepatan dengan kajian yang dijalankan oleh Robinson dan Ginder (1995) yang menyatakan bahawa AM merupakan salah satu faktor untuk menggalakkan penambahbaikan proses bagi kakitangan dan organisasi dalam melaksanakan amalan TPM.

Seterusnya, ia disokong oleh Mckone et al. (1999) yang mengenal pasti bahawa AM boleh mendisiplinkan tugas-tugas merancang penyelenggaraan, mengenal pasti maklumat dan melengkapkan jadual untuk memastikan kejayaan pelaksanaan TPM. Kajian ini juga mencadangkan bahawa AM adalah sangat berkait rapat dengan rumah tangga, latihan silang dan penglibatan operator. Selain itu, kajian yang dilakukan oleh Ireland dan Dale (2001) konsisten dengan kajian ini, menunjukkan bahawa organisasi yang telah mengikuti tujuh langkah Nakajima terhadap AM iaitu penyediaan pekerja, pembersihan awal mesin, mengambil langkah-langkah kaunter, menetapkan piawaian AM, pemeriksaan umum, pemeriksaan autonomi dan piawaian. Organisasi telah menggunakan AM tetapi pada tahap yang berbeza mengikut kemampuan organisasi mereka.

Ahuja dan Khamba (2007) mendapati bahawa selain daripada pengurusan tertinggi, penglibatan pekerja, motivasi pekerja yang menyumbang ke arah kejayaan pelaksanaan TPM, AM juga menyumbang kepada pengetahuan yang semakin meningkat pekerja. Bertepatan dengan ini, kajian yang dilakukan oleh Habib dan Wang (2008) yang memasang peralatan pelaras brek automatik pada Produk AB Haldex Brek menjelaskan bahawa pelan AM juga diperolehi dengan senarai semak untuk mengukuhkan pelaksanaan TPM. Setiap satu daripada tujuh langkah AM digambarkan dengan senarai pemeriksaan harian dan mingguan peralatan dan pemasangan keseluruhan. Dalam kajian ini mengenal pasti bahawa latihan yang diperlukan mendapat pengetahuan dan motivasi pekerja untuk melaksanakan penyelenggaraan. Ia diperkukuh oleh Lazim et al. (2008) yang mengkaji pelaksanaan TPM di Malaysia Syarikat Medium Kecil (SME) mendapati bahawa AM adalah satu aspek penting dalam mengurangkan kos dan meningkatkan kualiti selain daripada penyelenggaraan yang dirancang.

Faktor kedua tertinggi adalah ET. Setiap pelaksanaan amalan, bimbingan dan pengetahuan adalah penting untuk memastikan bahawa kedua-dua pekerja dan pengurusan atasan boleh bekerjasama dan dapat menyesuaikan diri dengan amalan-amalan baru. Nilai min ET tidak banyak berbeza dengan AM. Ini menunjukkan kedua-dua adalah sangat penting bagi amalan TPM dalam industri automotif di Malaysia. Tambahan pula, terdapat banyak kajian menunjukkan bahawa ET yang sangat penting dalam amalan TPM. Menurut Hashim et al. (2012a) menekankan empat komponen bagi kejayaan pelaksanaan TPM mengamalkan salah satunya ialah latihan pekerja. Menyediakan latihan yang baik bagi kakitangan boleh membantu mereka untuk memahami amalan TPM dengan lebih mendalam. Ireland dan Dale (2001) mendapati bahawa pelaksanaan TPM dalam tiga syarikat di UK (Syarikat A, B dan C) dibantu oleh banyak faktor seperti ET.

Dalam hal ini, pengurusan atasan adalah penting untuk amalan pelaksanaan TPM secara menyeluruh. Ini kerana peranan pengurusan atasan sedang merangka pelan utama, latihan yang akan diberikan kepada pekerja dan memastikan bahawa semua kakitangan yang terlibat. Latihan yang disediakan oleh pengurusan atasan adalah kunci kejayaan jelas kepada amalan TPM. Tambahan pula, menurut Park dan Han (2001) latihan untuk TPM dan penyertaan pekerja dalam penyelenggaraan yang berkaitan membuat keputusan adalah faktor utama untuk diterima pakai. Organisasi harus sedar bahawa permohonan itu semata-mata melihat aspek operasi TPM, tanpa mengambil kira prinsip-prinsip asas, tidak akan menawarkan penuh dan faedah jangka panjang dalam TPM.

Graisa dan Al-Habaibeh (2011) mengenal pasti kegagalan pelaksanaan TPM kerana kekurangan latihan, pekerja tidak bermotivasi dan kekurangan strategi pengurusan. Oleh itu, kekurangan latihan bagi kakitangan dilihat sebagai sebab utama yang menyumbang kepada kegagalan itu. Kekurangan latihan diberikan kepada pekerja juga membuat pekerja kurang bermotivasi (Rodrigues & Hatakayama, 2006). Oleh itu, ET adalah suatu perkara yang perlu diambil kira dalam pelaksanaan TPM. Pelaksanaan TPM tidak boleh dilakukan dengan teliti, jika tidak berdasarkan pengetahuan. Ini adalah kerana kunci faktor kejayaan adalah membantu pekerja untuk memahami amalan TPM.

Seterusnya yang paling penting bagi pelaksanaan TPM adalah PM, di mana PM penting bagi membolehkan pekerja menjalankan penyelenggaraan mengikut jadual. Dalam TPM, aktiviti PM bertujuan untuk berubah daripada reaktif kepada proaktif dalam pendekatan penyelenggaraan (Venkatesh, 2006).



Aktiviti PM melatih pekerja untuk memastikan bahawa semua peralatan adalah dalam keadaan baik dan sedia untuk digunakan. Walau bagaimanapun, sebelum melaksanakan PM, latihan perlu diberikan kepada pekerja untuk melaksanakan tugas mereka. Ia bertepatan dengan kajian yang dilakukan oleh (Dogra, 2011). Menurut Lazim et al. (2008), PM memberi kesan pelaksanaan prestasi dalam PKS di Malaysia. Aktiviti PM juga melibatkan penyelenggaraan berkala dilakukan oleh pekerja. Penyelenggaraan berkala merupakan penyelenggaraan yang dirancang oleh Ketua Jabatan dan dilakukan oleh para pekerja untuk memastikan gaji dan kerosakan adalah di bawah kawalan. PM membantu dalam mendedahkan kawasan atau peralatan yang memerlukan penyelenggaraan segera. Sebagai contoh, kerosakan peralatan disebabkan oleh elektrik dan kegagalan mekanikal hendaklah dipatuhi. Kemudian sebagai tindak balas, juruteknik atau pekerja akan menganalisis masalah dan punca yang berlaku dalam penyelenggaraan.

Sebaliknya, QM adalah paling rendah. Ini kerana setiap industri memerlukan AM, latihan dan pendidikan dan PM untuk menghasilkan QM. Di samping itu, terdapat juga pekerja yang tidak mempunyai pengetahuan dalam aktiviti QM dan kurangnya kesedaran dalam menekankan QM. Penyelenggaraan ini adalah lebih kepada jaminan kualiti dan memberi tumpuan kepada pencegahan kerosakan. Ia juga bertujuan untuk mewujudkan sifar aduan daripada pelanggan yang menggunakan produk keluaran (Wakjira & Singh, 2012; Aziz & Ahmad, 2013; Singh & Shrivastara, 2013). Dalam usaha untuk menghadapi aduan itu, aktiviti QM perlu dipergiatkan supaya ia tidak menjejaskan imej organisasi dan pengurusan perakaunan yang berkaitan dengan keuntungan. Selain itu, fungsi penyelenggaraan dalam TPM juga akan menjadi lebih mencabar untuk mengekalkan dan meningkatkan kualiti produk.

Menurut Willmott (1997), Pengarah Urusan Kumpulan Willmott Consulting, UK, menyifatkan TPM melibatkan jumlah penyertaan pekerja untuk memaksimumkan keberkesanan peralatan dan mewujudkan sistem PM secara menyeluruh. TPM boleh digunakan sebagai alat yang berkesan untuk meningkatkan kualiti produk melalui QM. Walau bagaimanapun, QM adalah isu kritikal dalam amalan penyelenggaraan kerana kurangnya kesedaran daripada pihak pengurusan untuk menyediakan latihan memberi tumpuan kepada aktiviti QM. QM menyediakan piawai yang tinggi untuk membantu industri automotif dalam menghasilkan asas produk yang berkualiti kepada aktiviti-aktiviti penyelenggaraan.

## **Kesimpulan**

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti dan menilai faktor-faktor kejayaan kritikal yang mempengaruhi pelaksanaan TPM bagi industri automotif di Malaysia. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa empat faktor-faktor kejayaan kritikal TPM bagi industri automotif di Malaysia. Berdasarkan kebolehpercayaan, semua faktor diterima. Berdasarkan kaji selidik data empirikal, kedua-dua faktor "AM" dan "ET" telah ditunjukkan untuk menjadi faktor yang sangat penting bagi pelaksanaan TPM dalam industri automotif di Malaysia. AM lebih menjurus kepada tugas-tugas penyelenggaraan kecil dilakukan oleh pekerja dan memberi mereka kebebasan untuk menghabiskan masa dalam lebih banyak aktiviti nilai tambah dan nilai pembaikan teknikal. Sementara itu, ET adalah latihan yang diberikan kepada pekerja yang membantu untuk mengekalkan peralatan mereka sendiri dan jentera yang telah diamanahkan, memahami kewujudan masalah yang berlaku dan dapat menyelesaikan sendiri. Seterusnya, agenda masa depan penyelidikan, penyelidik berminat untuk mengkaji hubungan antara amalan TPM dan prestasi inovasi bagi industri automotif di Malaysia.

## **Penghargaan**

Para penyelidik ingin merakamkan penghargaan kepada Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) bagi pembiayaan kewangan kajian ini iaitu Skim Geran Penyelidikan Fundamental (FRGS) dan Pusat Pengurusan Penyelidikan (RMC), UPSI untuk Geran Penyelidikan Universiti (RUG).

## Rujukan

- Ahuja IPS, Khamba JS (2007) An evaluation of TPM implementation initiatives in an Indian manufacturing enterprise. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* **13** (4), 338-52.
- Ahuja IPS, Khamba JS (2008) Total productive maintenance – Literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management* **25** (7), 709-56.
- Al-Najjar B, Alsyouf I (2004) Enhancing a company's profitability and competitiveness using integrated vibration-based maintenance: A case study. *European Journal of Operational Research* **157**, 643–657.
- Aziz T, Ahmad A (2013) An evaluation of business improvement through quality management principles in SMEs. *International Journal of Quality and Innovation* **2** (2), 193-216.
- Bamber CJ, Sharp JM, Hides MT (1999) Factors affecting successful implementation of total productive maintenance: A UK-based case study perspective. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* **5** (3), 162-81.
- Chan FTS (2005) Implementation of total productive maintenance: A case study. *International Journal of Production Economics* **95** (1), 71-94.
- Condong J, Habidin NF, Zubir AFM, Hashim S, Jaya NASL (2012) The structural analysis of green innovation (GI) and green performance (GP) in Malaysian automotive industry. *Research Journal of Finance and Accounting* **3** (6), 172-178.
- Dogra M, Sharma VS, Sachdeva A, Dureja JS (2011). TPM- a key strategy for productivity improvement in process industry. *Journal of Engineering Science and Technology* **6** (1), 1-16.
- Fuzi NM, Habidin NF, Desa AFNC, Hibadullah SN, Zamri FIM (2012) Corporate social responsibility practices (CSR) and CSR performance in Malaysian industry. *International Journal of Accounting and Financial Reporting* **2** (2), 268-277.
- Garg A, Deshmukh SG (2006) Maintenance management: literature review and directions. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* **12** (3), 205-38.
- Gosavi A, Murray SL, Tirumalasetty VM, Shewade S (2011) A budget-sensitive approach to scheduling maintenance in a Total Productive Maintenance (TPM) program. *Engineering Management Journal* **23** (3), 46-56.
- Graisa M, Al-Habaibeh A (2011) An investigation into current production challenges facing the Libyan cement industry and the need for innovative total productive maintenance (TPM) strategy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, **22** (4), 541-558.
- Gupta RC, Sonwalkar J, Chitale AK (2001) Overall equipment effectiveness through total productive maintenance. *Prestige Journal of Management and Research* **5** (1), 61-72.
- Habib Z, Wang K (2008) Implementation of total productive maintenance on Haldex Assembly Line (Master Thesis). Royal Institute of Technology, Sweden.
- Habidin NF (2012) Structural analysis and tool of lean six sigma, strategic control systems and organizational performance (Tesis Doktor Falsafah). Universiti Teknologi Malaysia.
- Habidin NF, Yusof SM (2012) Relationship between lean six sigma, environmental management system, and organizational performance in Malaysian automotive industry. *International Journal of Automotive Technology* **13** (7), 1119-1125.
- Habidin NF, Yusof SM (2013) Critical success factors of lean six sigma for Malaysian automotive industry. *International Journal of Lean Six Sigma* **4** (1), 60-82.
- Habidin NF, Fuzi NM, Desa AFNC, Hibadullah SN, Zamri FIM (2014) ISO 26000 efforts and corporate social responsibility performance in Malaysian automotive industry. *International Journal of Business Excellence* **7** (4), 515-529.
- Habidin NF, Yusof SM, Omar B, Syed SS (2012) A proposed strategic balanced scorecard model: strategic control system and organizational performance automotive industry. *IOSR Journal of Business and Management* **1** (6), 39-44.
- Hashim S, Habidin NF, Condong J, Jaya NASL, Zubir AFM (2012a) Total productive maintenance and innovation performance in Malaysian automotive industry. *International Journal of Engineering Research and Development* **3** (11), 62-67.

- Hashim S, Habidin NF, Conding J, Zubir AFM, Jaya NASL (2012b) The integrated between total production maintenance practices and kaizen event practices in Malaysian automotive industry. *International Journal of Engineering Research and Applications* 2 (5), 136-143.
- Ireland F, Dale BG (2001) A study of total productive maintenance implementation. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* 7 (3), 183-92.
- Ismail A, Zainol NAM, Omar NA, Yusof R (2015) Mengurus keselamatan Malaysia: Peranan program pembangunan kepimpinan dalam meningkatkan prestasi kerja pemimpin tentera. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space* 11 (3), 111-122.
- Jaya NASL, Habidin NF, Zubir AFM, Conding J, Hashim S (2012) Exploring information manufacturing sharing and supply chain performance: Based on Malaysian automotive industry. *IOSR Journal of Engineering* 2 (7), 41-48.
- Jenaibi BA (2012) The scope and impact of workplace diversity in the United Arab Emirates – A preliminary study. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space* 8 (1), 1-14.
- Konecny PA, Thun JH (2011) Do it separately or simultaneously- an empirical analysis of a conjoint implementation of TQM and TPM on plant performance. *International Journal of Production Economics* 133, 496–507.
- Kutucuoglu KY, Hamali J, Irani Z, Sharp JM (2001) A framework for managing maintenance using performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management* 21 (1/2), 173-94.
- Lazim HM, Ramayah T, Ahmad N (2008) Total productive maintenance and performance: a Malaysian SME Experience. *International Review of Business Research Papers* 4 (4), 237-250.
- Lemma E (2008) Implementation of TPM (Total Productive Maintenance) in Ethiopian Textile Industries: A case study on KK Textile Industry PLC (Tesis Sarjana). Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia.
- McKone KE, Schroeder RG, Cua KO (1999) Total productive maintenance: A contextual view. *Journal of Operations Management* 17, 123-4.
- Ncube M (2006) The impact of total productive maintenance (TPM) on manufacturing performance at the Colt section of DaimlerChrysler in the Eastern Cape (Tesis Sarjana). Nelson Mandela Metropolitan University, South Africa.
- Olivier C (2007) A proposed strategy for the implementation of total productive maintenance at continental tyre South Africa (Tesis Sarjana). Nelson Mandela Metropolitan University, South Africa.
- Omar SI, Mohamad D, Rozelee S, Mohamed B (2015) Holiday satisfaction in Penang, Malaysia: A quantitative perspective analysis of international and domestic tourists. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space* 11 (7), 70-81.
- Park KS, Han SW (2001) TPM – total productive maintenance: Impact on competitiveness and a framework for successful implementation. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* 11 (4), 321-38.
- Pintelon L, Pinjala SK, Vereecke A (2006) Evaluating the effectiveness of maintenance strategies. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* 12 (1), 7-20.
- Pramod VR, Devadasan SR (2011) Synergising TPM and QFD: A case of electronic switch manufacturing. *International Journal of Quality and Innovation* 1 (4), 298-325.
- Rahman MNA, Zain RM, Ghani JA, Nopiah ZM, Ismail AR, Rahman SA (2009) Barriers to implementing on online SPC system in Malaysian automotive manufacturing companies. *European Journal of Scientific Research* 30 (2), 315-325.
- Robinson CJ, Ginder AP (1995) Implementing TPM: The North American Experience. Productivity Press, Portland, OR.
- Rodrigues M, Hatakeyama K (2006) Analysis of the fall of TPM in companies. *Journal of Materials Processing Technology* 179 (1-3), 276-9.
- Sangameshwaran P, Jagannathan R (2002) Eight pillars of TPM. *Indian Management* 11, 36-47.

- Seth D, Tripathi D (2005) Relationship between TQM and TPM implementation factors and business performance of manufacturing industry in Indian context. *International Journal of Quality & Reliability Management* **22** (2-3), 256-77.
- Setijono D (2010) Model and principles of stakeholders-oriented quality management based on radical (discontinuous) improvement – A modern re-interpretation of TQM and CWQC?. *International Journal of Quality and Innovation* **1** (2), 167-183.
- Singh AK, Shrivastava RL (2013) Quality management practices in a rice mill located in a cluster: a case study. *International Journal of Quality and Innovation* **2** (2), 120-137.
- Swanson L (2001) Linking maintenance strategies to performance. *International Journal of Production Economics* **70** (3), 237-44.
- Talib F, Rahman Z, Qureshi MN (2013) Survey on the usage of total quality management tools and techniques in Indian service industries: an empirical analysis. *International Journal of Quality and Innovation* **2** (2), 105-119.
- Venkatesh, J (2006) An introduction to total productive maintenance. Strategic Maintenance Management, ICFAI University Press, Hyderabad.
- Vokurka RF, Davis RA (2004). Manufacturing strategic facility types. *Industrial Management and Data Systems* **104** (5/6), 490-504.
- Wakjira MW, Singh AP (2012) Total productive maintenance: A case study in manufacturing industry. *Global Journal Industrial Engineering* **12** (1), Version 1.0.
- Wal RWE, Lynn D (2002) Total productive maintenance in a South African pulp and paper company: A case study. *The TQM Magazine* **14** (6), 359-66.
- Wang FK (2006) Evaluating the efficiency of implementing total productive maintenance. *Total Quality Management* **17** (5), 655-67.
- Willmott P (1997) TPM: Total Productive Maintenance. The Western Way, Butterworth- Heinemann, Oxford.
- Yamashina H (2000) Challenge to world class manufacturing. *International Journal of Quality & Reliability Management* **17** (2), 132-43.
- Zubir AFM, Habidin NF, Condong J, Jaya NASL, Hashim S (2012) The development of sustainable manufacturing practices and sustainable performance in Malaysian automotive industry. *Journal of Economics and Sustainable Development* **3** (7), 130-138.