

Pendekatan Inventif TRIZ dan *11 Tools* dalam Kemahiran Penyelesaian Masalah

(*TRIZ Inventive Approach and 11 Tools in Problem Solving Skills*)

*¹Razali, JR. & **²Imaduddin Abidin

^{1,2}Pusat Bahasa Moden dan Sains Kemanusiaan, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia.
E-mel: jamalrizal@ump.edu.my, imaduddin@ump.edu.my

ABSTRAK

Kertas ini membincangkan pendekatan inventif dalam usaha pemecahan, penghuraian dan penyelesaian masalah iaitu TRIZ. Kaedah ini diperkenalkan oleh jurutera Russia sebagai satu metodologi penyelesaian masalah berasaskan kejuruteraan dan teknologi. Asas bagi metodologi ini ialah proses mengenalpasti percanggahan (*contradictions*) yang dihasilkan oleh sekurang-kurangnya dua unsur dalam satu sistem yang sama dan saling berkaitan. Percanggahan tersebut dapat dilihat wujud dalam dua situasi iaitu membaik (*proven*) dan memburuk (*worsening*). Kewujudan situasi ini akan menyebabkan potensi yang ada pada sesuatu objek, teknologi atau sistem tidak dapat dimanfaatkan secara maksimum. Melalui TRIZ, terdapat sebelas metodologi yang dikenali sebagai *11 Tools* yang boleh dijadikan sebagai prinsip dan matriks pemecahan, penghuraian dan penyelesaian masalah. Melalui kertas ini, *11 Tools* tersebut akan diperkenalkan secara ringkas bersama falsafah yang mendasari setiap *tool* tersebut.

Kata kunci: TRIZ, Daya cipta, Percanggahan, 11 Tools, Kemahiran penyelesaian masalah

ABSTRACT

This paper discusses an inventive approach in solving, decomposition and problem solving, TRIZ. This method was introduced by Russian engineers as a method of problem solving based on engineering and technology. The basis for this methodology is the process of identifying the contradictions produced by at least by two elements in a common and interrelated system. The contradiction can be seen in two situations that is proven and worsening. The existence of this situation will cause the potential of an object, technology or system are prevented from being maximized. Through TRIZ, there are eleven methodologies known as 11 Tools that can be used as the principle and solving matrix, explaining and problem solving. Through this paper, the 11 Tools will be briefly introduced with the philosophy underlying each tool.

Keywords: TRIZ, Inventive, Contradictions, 11 Tools, Problem solving skill

PENDAHULUAN

Kita sering mendengar orang berkata-kata bahawa, tidak ada masalah yang tidak boleh diselesaikan. Setiap masalah yang ada dalam kehidupan kita biasanya datang bersama-sama

* Corresponding author. Jurulatih TRIZ bertauliah.

** Jurulatih TRIZ bertauliah.

Rujuk artikel ini sebagai: Razali, JR., & Imaduddin Abidin. (2017). Pendekatan inventif TRIZ dan *11 Tools* dalam kemahiran penyelesaian masalah. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 2(1), 45-49. Retrieved from <http://journals.ump.edu.my/index.php/ijhtc/issue/view/17>

penyelesaiannya. Namun demikian, tidak semua daripada kita mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan masalah tersebut secara efektif dan efisien. Hal ini berlaku disebabkan oleh kekangan dan hambatan pengetahuan, kepakaran, halangan psikologi serta perkara-perkara lain yang tidak dapat dikawal.

Dalam hal ini, keupayaan atau kemampuan individu menyelesaikan masalah perlu dipupuk dan dibina menggunakan kaedah atau pendekatan tertentu secara saintifik dan empiris. Penyelesaian masalah tidak boleh lagi sekadar bergantung kepada pengalaman dan kebetulan semata-mata. Sebagai contoh, kebanyakan daripada kita akan merujuk kepada keadaan langit apabila ingin mengetahui sama ada hari akan hujan atau tidak. Perkara ini telah diamalkan sejak puluhan tahun yang lalu dan merupakan kaedah yang paling mudah untuk mengenalpasti dan menyelesaikan masalah berkaitan. Pendekatan ini tidak boleh dinafikan kerana pendekatan ini telah teruji dan terbukti mendatangkan hasil, namun demikian ketepatan keputusan tersebut juga bergantung kepada pelbagai faktor.

Selain itu, kita juga sering menyelesaikan gejala atau symptom kepada masalah. Dalam hal ini kita bertindak secara *ad hoc* dan bersifat reaktif kepada masalah yang berlaku. Sebagai contoh, kita masih lagi gagal menyelesaikan masalah ketagihan dadah dalam kalangan rakyat Malaysia, gejala merempit dan sebagainya. Hal ini demikian kerana kita bertindak berdasarkan kes demi kes (*case by case basis*) dan kelihatannya kita sekadar menyelesaikan gejala atau symptom, tetapi tidak menyelesaikan punca masalah secara tuntas. Sebenarnya, keadaan ini perlu diberi perhatian kerana semua masalah tersebut boleh diselesaikan secara tuntas. Salah satu pendekatan yang telah terbukti dalam penyelesaian masalah ialah TRIZ.

LATAR BELAKANG TRIZ

TRIZ berasal daripada akronim Bahasa Russia bagi “*Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch*” atau “*Theory of Inventive Problem Solving*” di dalam Bahasa Inggeris. Teori ini diperkenalkan oleh seorang jurutera bekas Soviet Union iaitu, G. Altshuller dan rakan-rakan mulai tahun 1946 (Yeoh 2014). Beliau memperkenalkan TRIZ dengan tujuan untuk menambahbaik kaedah dan metodologi penyelesaian masalah yang berbeza dengan amalan sedia ada. Asas bagi pandangan beliau ialah setiap evolusi yang berlaku dalam sesebuah sistem terutamanya daripada aspek teknikal adalah satu pola yang sentiasa berulang. Oleh itu, beliau berpendapat bahawa bagi menyelesaikan setiap masalah yang berlaku, langkah yang paling penting ialah mengenal pasti pola-pola tersebut secara sistematik dan juga berfokus kepada fungsi produk atau sistem tersebut.

Falsafah TRIZ adalah berasaskan kepada 3 tanggapan iaitu, kewujudan kaedah atau pendekatan yang jelas bagi mentakrifkan proses evolusi sesebuah sistem, dinamika percanggahan sebagai asas mekanisma di sebalik evolusi sistem tersebut dan pemanfaatan segala sumber yang ada bagi penyelesaian masalah yang berkaitan.

Daripada sudut teori pula, TRIZ dibangunkan berdasarkan evolusi sistem teknikal yang terdiri daripada pelbagai jenis kaedah, pengiraan bagi menyelesaikan masalah daripada aspek teknikal, penerokaan inovatif dan sistem menyelesaikan masalah secara menyeluruh. Teras atau ideology TRIZ pula melibatkan percanggahan antara dua kutub, 40 prinsip berdaya cipta (*40 inventive principle*), matriks (*matrix*), peraturan evolusi (*laws of evolution*), model analisis bahan-bidang (*substance-field analysis modeling*), keputusan akhir ideal (*ideal final result*), sumber bahan-bidang (*substance field resources*) kesan saintifik (*scientific effects*) dan ARIZ (singkatan Rusia untuk “*inventive problem solving algorithm*”). Sehubungan dengan itu, dapat dikatakan bahawa TRIZ adalah prinsip-prinsip saintifik yang dibangunkan untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan inovasi teknikal yang juga boleh diaplikasikan dalam bidang inovasi dan pengurusan (Chang-Lin Yang, et al., 2013).

APLIKASI TRIZ DAN 11 TOOLS DALAM PENYELESAIAN MASALAH

Secara keseluruhannya, TRIZ menawarkan 11 pendekatan atau strategi dalam aplikasinya. Semua pendekatan tersebut yang dikenali sebagai *11 Tools* (Yeoh, 2014) boleh digunakan dalam proses mengenalpasti, pemecahan, penghuraian, penyelesaian dan meramal masalah. Berikut disenaraikan *11 Tools* tersebut;

1. **Function Analysis** (Analisis Fungsi) – melalui FA, kita akan dapat mengenalpasti setiap komponen yang terlibat dalam masalah berkaitan. Perincian ini melibatkan *System*, *Supersystem* dan *Subsystem*. Ketiga-tiga unsur ini saling berkaitan dan mempengaruhi.
2. **Cause & Effect Chain Analysis** (Analisis Sebab & Kesan Rantaian) – berfokus kepada proses mengenalpasti unsur-unsur bukan manusia yang terlibat dalam masalah yang berlaku.
3. **Perception Mapping** (Pemetaan Persepsi) – berfokus kepada proses mengenalpasti punca-punca masalah yang berkaitan dengan manusia dalam masalah yang berlaku.
4. **Ideality** (Idealiti) – merupakan satu langkah yang cuba membina sebuah sistem yang ideal (muluk) atau sempurna.
5. **S-Curve Analysis** (Analisis Kelok S) – ialah analisis yang dilakukan bagi mengenalpasti pelbagai tahap sistem (dalam FA di atas) berdasarkan ciri-ciri khususnya.
6. **Trends of Engineering Solutions** (Penyelesaian Aliran Kejuruteraan atau *TESE*) – adalah unsur “*crux*” (penting) bagi TRIZ bagi meramal pola dan konsep produk masa depan. *TESE* sangat berguna kepada pengeluar produk bagi mempertingkatkan pemahaman mereka mengenai corak keusahawanan pada masa depan.
7. **Trimming** (Perapian) – bagi proses ini, penyelesaian masalah akan mempertimbangkan untuk menyingkir, mengalih komponen atau fungsi produk tersebut sehingga menjadikan produk tersebut lebih efektif dan efisien.
8. **Feature Transfer** (Pemindahan Ciri Khusus) – merupakan satu kaedah analisis terhadap produk sedia ada dan percubaan menggabungkannya dengan ciri-ciri yang ada pada produk lain sama ada daripada segi kelebihan mahupun kelemahannya.
9. **Function Oriented Search** (Pencarian Fungsi Gantian) – proses ini berlaku apabila fungsi atau peranan yang ada diterapkan dalam produk atau situasi semasa.
10. **9-Windows** (9 Tingkap) – melalui kaedah ini, sesebuah sistem akan dilihat daripada pelbagai perspektif dan juga mengemukakan kerangka yang boleh digunakan untuk menilai dan meramal sesuatu tindakan yang boleh dilakukan.
11. **Engineering Contradiction** (Percanggahan Kejuruteraan) – ialah percanggahan yang berlaku antara dua kutub atau fungsi sesebuah produk atau sistem. Pengelapastian percanggahan ini sangat penting bagi menyelesaikan masalah kerana kaedah ini menawarkan penilaian berdasarkan penambahbaikan (*improving*) berbanding pemburukan (*worsen*).

Setiap satu daripada *tool* atau alat yang disenaraikan di atas boleh digunakan dalam semua keadaan. Tatacara penggunaan prinsip-prinsip tersebut boleh digunakan secara tunggal mahupun secara berpasangan. Setiap prinsip tersebut mempunyai huraian mengenai langkah-langkah yang perlu dilakukan bagi mengatasi masalah yang berlaku. Sekiranya masalah masih lagi wujud, pengguna boleh mencuba kombinasi-kombinasi tertentu seperti yang dicadangkan dalam matrik tersebut.

APLIKASI TRIZ DAN 11 TOOLS DALAM BIDANG PEMBUATAN DAN PERKHIDMATAN

Bagi memahami pelaksanaan TRIZ dan *11 Tools* ini, berikut dikemukakan pelaksanaannya dalam bidang pembuatan dan perkhidmatan. Pada masa ini, banyak pihak atau syarikat perlu berurusan dengan pelbagai isu, perkara dan masalah secara serentak. Daripada perspektif pembangunan produk, pelanggan sentiasa dahagakan produk dan pelayanan baharu demi memuaskan keinginan mereka. Keadaan ini menuntut pihak pengeluar memperkuat penguasaan pasaran mereka masing-masing dan mencipta produk baru dengan idea yang inovatif.

Jika kita lihat daripada perspektif globalisasi, fenomena ini juga telah menjadikan dunia ini seolah-olah tanpa sempadan. Hal ini secara tidak langsung telah mengubah lanskap perniagaan, sama ada daripada sudut falsafah, saiz, pemodalan, pengiklanan, pemasaran malahan juga turut melibatkan pelaksanaan perniagaan tersebut. Selain itu, factor permintaan pelanggan yang mempunyai kuasa beli yang semakin tinggi juga turut mencorakkan lanskap dunia perniagaan ini.

Dalam perniagaan yang menawarkan perkhidmatan penghantaran produk, terdapat pelbagai cara digunakan bagi memastikan produk dapat sampai kepada pelanggan. Produk yang dihasilkan di Amerika Selatan sekarang ini boleh dinikmati di Asia Tenggara walaupun terpaksa menempuhi jarak sejauh hampir 2000 kilometer. Keadaan ini menjadi kenyataan apabila perkhidmatan penghantaran menggunakan pelbagai jenis pengangkutan diperkenalkan. Contoh penyelesaian masalah yang paling menarik dilakukan bagi menangani hal ini ialah penciptaan peti sejuk, kapal kontena yang mempunyai peti sejuk beku dan berkuasa enjin, kapal terbang, lori atau treler, kereta api dan van.

Bagi pengusaha atau pembekal produk pertanian seperti buah-buahan atau ikan, mereka sangat menyedari bahawa kedua-dua produk tersebut sangat dipengarui oleh ketekalan dan perubahan cuaca. Sekiranya cuaca terlalu panas atau terlalu sejuk, kedua-duanya akan rosak dan mutunya akan terjejas. Bagi mengatasi masalah tersebut, alat penyejuk beku dicipta, sekaligus dapat membantu memelihara kesegaran produk. Walau bagaimanapun, berdasarkan perkembangan semasa, pelanggan menginginkan produk-produk tersebut sampai ke meja makan mereka seolah-olah seperti baharu sahaja dipetik dari ladang atau diangkat daripada pukat.

Permintaan seperti ini telah menyedarkan para jurutera atau pencipta produk untuk menghasilkan jalan penyelesaian yang baharu pula. Harga atau kualiti produk akan terjejas jika disimpan dalam keadaan sejuk beku. Jalan penyelesaiannya ialah dengan menghasilkan sistem atau rangkaian pengangkutan yang efektif yang melibatkan lori atau kenderaan yang dipasang alat pendingin hawa, kontena atau bekas yang mampu memelihara kesegaran produk. Kapal kargo, lori dan kapal terbang kargo yang dilengkapi peralatan tersebut akan bergerak pantas bagi memastikan produk-produk tersebut dapat dinikmati oleh pengguna dalam keadaan segar dan berkualiti walaupun berada di seluruh dunia.

Jika dibandingkan dengan kaedah penghantaran barangan pada zaman dahulu yang menggunakan kuda, merpati, kapal wap, kapal layar, kereta api wap, sudah pasti produk yang hendak dihantar berkemungkinan akan rosak sebelum tiba di tangan pelanggan walaupun pelanggan domestik. Dalam scenario ini, kehendak dan piawai yang ditetapkan oleh pelanggan adalah penanda aras kepada keupayaan semua pihak yang terlibat dengan rangkaian perniagaan produk segar ini.

Hal ini demikian kerana keinginan dan kehendak pelanggan tidak hanya berkisar kepada fungsi produk semata-mata. Pada ketika ini telah muncul golongan pelanggan era baharu yang memerlukan unsur "keterujaan" dan "kelampauan fungsi" yang ditawarkan oleh setiap produk yang berada dalam pasaran. Namun demikian, perkara ini tidak begitu disedari oleh kebanyakan syarikat kerana masih lagi terikat dengan idea tradisional iaitu untuk memenuhi keperluan pelanggan untuk jangka masa yang panjang.

Unsur "keterujaan" dan ciri produk yang baru yang padat dengan evolusi acuan sistem teknikal ini boleh dihasilkan sekiranya pihak pengeluar menerapkan kaedah TRIZ. Hal ini dapat dikaitkan dengan sesuatu produk yang dihasilkan akan mengalami tahap penyusutan inovasi. Pada tahap ini, adalah sangat penting para jurutera produk (*product engineer*) dan pereka produk (*product designer*) tidak mengalami kekeringan idea. Jika mereka itu tidak mampu lagi menghasilkan inovasi baharu daripada aspek penciptaan atau penambahbaikan produk, maka produk tersebut akan hilang daripada pasaran kerana tidak lagi diperlukan oleh pengguna. Sebagai contoh, kapal yang menggunakan kuasa wap tidak lagi diperlukan kerana peranan wap sebagai penjana tenaga sudah diambilalih oleh kuasa pembakaran. Oleh yang demikian, kapal tersebut telah berubah fungsinya daripada sebuah alat pengangkutan utama kepada alat pameran.

Selain terbukti ampuh bagi bidang kejuruteraan dan teknologi, TRIZ juga boleh diaplikasikan dalam pelbagai bidang. Hal ini terbukti boleh diaplikasikan kerana dalam bidang-bidang tersebut, turut mempunyai sistem, komponen dan percanggahan (pentadbiran, kejuruteraan dan fizikal) yang merupakan prinsip asas TRIZ, maka metodologi penyelesaian TRIZ akan dapat membantu kita menyelesaikan masalah (Imaduddin, et al., 2017).

KESIMPULAN

Masalah yang berlaku dalam pelbagai kehidupan kita semakin kompleks. Hal ini demikian kerana setiap sesuatu yang wujud mempunyai pertalian dengan sesuatu objek atau sistem yang lain. Perkaitan dan saling pengaruhnya antara satu komponen dengan komponen yang lain tersebut semakin menyulitkan proses pemecahan dan penyelesaian masalah. Daripada perspektif TRIZ, masalah muncul apabila berlaku percanggahan antara dua atau lebih unsur yang diperlukan oleh sesebuah sistem, produk atau keadaan. Percanggahan tersebut boleh dipecahkan menggunakan *11 Tools*. Pendekatan dan metodologi yang digunakan dalam TRIZ ini dapat membantu manusia memecahkan dan menyelesaikan masalah secara tuntas kerana TRIZ bermula dengan mengenalpasti punca masalah dan bukan semata-mata menyelesaikan masalah.

RUJUKAN

- Chang-Lin Yang, Rong-Hwa Huang, & Wei-Ling Wei. (2013). Using modified TRIZ approach for quality improvement. *Science Journal of Business and Management*, 1(1), 14-18. Retrieved from <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/sjbm>.
- Christopher Nikulina, Serena Graziosia, Gaetano Cascinia, Aldo Aranedab, & Marcel Minutoloc. (2013). *An algorithm for supply chain integration based on OTSMTRIZ*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 75, 383 – 396.
- Gavin, A. A, Kudryavtsev, Boubentsov, & Seredinsky, A. (2015). *Theory of inventive problem solving (Level 1 study guide)*. Kuala Lumpur: Firstfruits Sdn. Bhd.
- Imaduddin Abidin, Jamal Rizal Razali, & Anita Abdul Rani. (2017). TRIZ: Strategi pemecahan dan penyelesaian masalah secara tuntas. *International Journal of Humanities Technology & Civilization*, 1(2), 83-91.
- Mann, D., & E. Domb. (1999). 40 inventive (business) principles with examples. *The TRIZ Journal*.
- P. R. Apte, & Harish Shah. (2000). *5W's and an H of Innovation: TRIZ*, *Proceedings of the World Congress on Total Quality (WCTQ)* (pp. 224-237).
- Yeoh Teong San, Yeoh Jay Tin, & Song Chia Li. (2009). *TRIZ: Systematic innovation in manufacturing*. Kuala Lumpur: Firstfruits Sdn. Bhd.
- _____. (2010). *TRIZ Level 1: Theory of inventive problem solving*. Kuala Lumpur: Firstfruits Sdn. Bhd.
- _____. (2012). *TRIZ Level 2: Theory of inventive problem solving*. Kuala Lumpur: Firstfruits Sdn. Bhd.
- _____. (2014). *TRIZ: Systematic innovation in business & management*. Kuala Lumpur: Firstfruits Sdn. Bhd.
- Zulhasni Abdul Rahim & Nooh Abu Bakar. (2014). *Design-To-Cost framework in product design using Inventive Problem Solving Technique (TRIZ)*. *RISUS-Journal on Innovation and Sustainability*, 3-17.
- Zulhasni Abdul Rahim, Nooh Abu Bakar, TS Yeoh, & Sarimah Mismam. (2015). *TRIZ business improvement and innovation framework for Malaysian small and medium enterprise*. Retrieved from Scientific.net.