

TRIZ : Strategi Pemecahan dan Penyelesaian Masalah secara Tuntas

Imaduddin Abidin
Jamal Rizal Razali
Anita Abdul Rani

Pusat Bahasa Moden & Sains Kemanusiaan, Universiti Malaysia Pahang, Lebuhraya Tun Razak, 26300 Kuantan, Pahang, MALAYSIA.

Article Information
Received 24 March 2016
Received in revised form
21 June 2016
Accepted 24 June 2016

Abstrak

Masalah berlaku apabila wujud percanggahan antara satu unsur dengan unsur lain. Kedua-dua unsur ini dapat dikesan wujud dalam sebuah sistem dan saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Percanggahan atau kontradiksi yang wujud antara kedua unsur tersebut menyebabkan berlaku pula dua keadaan yang bertentangan. Satu pihak akan mendapat kebaikan atau kelebihan dan satu pihak lagi akan mendapat keburukan atau kekurangan. Jika keadaan ini tidak diselesaikan, maka potensi sebenar unsur-unsur tersebut tidak dapat dimanfaatkan oleh manusia. Bagi menyelesaikan masalah tersebut, TRIZ telah diperkenalkan sebagai salah satu kaedah yang sangat efektif dalam pemecahan dan penyelesaian masalah. Melalui pendekatan TRIZ ini, terdapat 40 prinsip yang boleh digunapakai sebagai rujukan dan uji-cuba dalam pemecahan dan penyelesaian masalah. Strategi ini boleh diaplikasikan dalam semua bidang kehidupan, pekerjaan, pembelajaran dan dapat memperluas peluang dan pemanfaatan sumber. Kertas ini membincangkan TRIZ secara ringkas sebagai langkah permulaan.

© Penerbit Universiti Malaysia Pahang

Kata kunci: TRIZ, daya cipta (inventive), percanggahan/kontradiksi (contradictions), kelebihan/kebaikan (improving), kekurangan/keburukan (worsening)

Abstract

The problem occurs when there is a contradiction between one element with another element. Both of these elements can be detected exist within a system and interconnected with each other. The contradiction that exists between the two elements caused two opposite situation. The party or situation will gain an advantage and the other side will gain a disadvantage. If this situation is not resolved, then the true potential of these elements can not be utilised by humans. To solve these problems, TRIZ has been introduced as one of the most effective methods in solving and troubleshooting.

TRIZ also offers a win-win situation to both parties. Through TRIZ approach, there are 40 principles that can be used as a reference in solving and troubleshooting. This strategy can be applied in all areas of life, work, learning, and expand the opportunities and utilization of resources. This paper briefly discusses TRIZ as a first step.

Keywords : TRIZ, inventive, contradiction, dvantage, disadvantage, trouble shooting, problem solving, win-win situation

PENGENALAN

Sejak manusia dilahirkan ke dunia, mereka sentiasa berusaha menyelesaikan masalah. Setiap masalah yang wujud dan berlaku dalam kehidupan manusia akan cuba diselesaikan supaya manusia dapat hidup dalam keadaan yang tenteram. Sekiranya sesuatu masalah itu tidak dapat diselesaikan, akan wujud beberapa keadaan seperti kegagalan mengoptimumkan potensi, ketidakmampuan memanfaatkan fungsi, tidak dapat mencapai matlamat yang disasarkan dan sebagainya. Sesuatu yang berlaku itu dianggap sebagai masalah atau halangan apabila matlamat akhir yang hendak dicapai oleh manusia atau tidak dapat dicapai atau terancam. Bagi mengelakkan perkara tersebut berlaku, masalah atau percanggahan itu perlu diselesaikan. Penyelesaian kepada masalah itu pula akan mendatangkan kebaikan kepada satu pihak dan mungkin pada masa yang sama akan mendatangkan kekurangan kepada pihak yang lain.

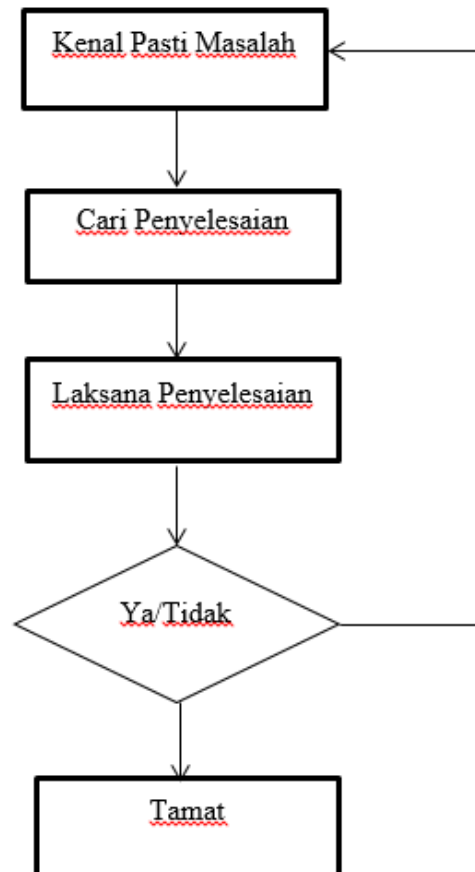
Sebagai contoh, penciptaan enjin berkuasa tinggi memberi kelebihan dan kebaikan kepada pihak-pihak tertentu. Bagi pelumba kereta atau pengeluar kereta, faktor ini akan menjadi “*niche*” kepada bidang perniagaan dan juga imej mereka. Hal ini demikian kerana pengguna akan lebih berminat untuk memiliki kereta yang mempunyai kelajuan yang tinggi serta kuasa enjin yang besar. Namun begitu, pada masa yang sama, pengguna kereta tersebut sudah pasti akan menerima kesan apabila terpaksa mengeluarkan kos yang tinggi bagi memenuhi penggunaan minyak atau bahan bakar. Dalam situasi ini, kontradiksi kejuruteraan berlaku apabila terdapat dua unsur yang saling berkaitan dalam satu sistem mempunyai percanggahan. Satu unsur memberikan kebaikan dan satu lagi unsur memberikan keburukan.

Jika masalah atau percanggahan ini tidak dapat diselesaikan, maka kesan atau akibatnya akan dialami oleh pengeluar enjin, pengeluar kereta, pembeli, pengeluar minyak, pihak keselamatan jalan raya, pengguna jalan raya dan mungkin juga binatang dan tumbuhan di sekitar jalan raya. Masalah yang wujud akan dapat diselesaikan apabila manusia memerah atau mengaktifkan otaknya untuk melakukan analisis dan mencadangkan jalan penyelesaian kepada masalah tersebut berdasarkan ilmu, pengetahuan, pengalaman, kepercayaan dan keyakinan yang dimilikinya.

PENYELESAIAN MASALAH KONVENSIONAL

Terdapat banyak kaedah atau metodologi penyelesaian masalah yang boleh dilakukan oleh seseorang. Pelbagai kaedah ini dikategorikan sebagai kaedah penyelesaian masalah secara konvensional (Yeo, 2006, Jack Hipple 2003). Dalam hal ini, kebanyakan kaedah penyelesaian masalah konvensional lebih cenderung berasaskan psikologi seperti *DeBono, Lateral Thinking/Six*

*Hats*TM, *Creative Problem Solving* dan juga *Randomness (Brainstorming, stimulation)* (Hipple 2003). Namun demikian, berkesan atau tidak penyelesaian tersebut masih boleh dipersoalkan kerana kebiasaannya kita hanya menyelesaikan masalah yang berlaku, bukannya punca masalah. Semua kaedah tersebut boleh dirumuskan melalui rajah di bawah:



Rajah 1 Proses Penyelesaian Masalah Konvensional (Disesuaikan daripada pelbagai sumber Jack Hipple 2003, Yeo 2006, 2010, 2014)

Latar belakang TRIZ

Berbanding dengan kaedah yang dinyatakan di atas, TRIZ ialah falsafah, proses dan pelbagai alat yang boleh digunakan dalam usaha pemecahan dan penyelesaian masalah atau kontradiksi secara tuntas. Tujuan TRIZ ialah sebagai alat untuk menjana idea-idea baharu bagi penyelesaian masalah.

Hal ini demikian kerana TRIZ adalah hasil daripada penggabungan pengetahuan dan pengalaman daripada pemilik minda berdaya cipta terbaik di dunia.

TRIZ adalah singkatan dalam bahasa Rusia yang merujuk kepada *Teoriya Resenija Isobretatelskib Zadac* ataupun boleh diterjemahkan kepada Teori Penyelesaian Masalah Inventif, yang juga boleh dipendekkan kepada TIP. Teori ini telah dibangunkan diantara tahun 1960 hingga 1980 oleh Saintis Rusia iaitu Genrich Altshutler.

Dalam tempoh hampir dua puluh tahun, beliau telah mengkaji ratusan ribu paten yang dikemukakan oleh para pengkaji dalam bidang kejuruteraan dan teknologi. Secara umumnya beliau mendapati bahawa terdapat prinsip-prinsip asas dan corak yang jelas pada pola inovasi dalam sistem teknikal. Menurutnya, terdapat prinsip-prinsip asas dan corak dalam paten yang paling inovatif di dunia. Beliau mendapati bahawa setiap satu daripada paten yang paling berdaya cipta diselesaikan atau dihasilkan melalui metodologi penyelesaian masalah secara *inventive*.

Melalui TRIZ, sesuatu masalah yang wujud dan berlaku akan dapat dikenal pasti dan dirumuskan secara generik. Langkah seterusnya ialah menggunakan alat yang sesuai untuk mentafsir dan mendapatkan penyelesaian khusus bagi setiap masalah yang wujud. Teori TRIZ terbina berdasarkan sistem evolusi teknikal yang menghasilkan pelbagai jenis kaedah, pengiraan aspek menyelesaikan masalah teknikal, penerokaan inovatif dan mewakili sistem menyelesaikan masalah secara menyeluruh dan tuntas.

Teras TRIZ adalah proses mengenalpasti percanggahan atau kontradiksi (contradictions), 40 prinsip berdaya cipta (*40 Inventive Principles*), matriks (*Matrix*), undang-undang evolusi (*Laws of Evolution*), model analisis medan-bahan (*Substance-Field Analysis Modeling*), keputusan akhir ideal (*Ideal Final Result*), sumber bidang bahan (*Substance Field Resources*), kesan saintifik (*Scientific Effects*) dan ARIZ (*Algorithm of Inventive Problem Solving*). Dapat dikatakan bahawa TRIZ adalah satu hukum yang tidak berat sebelah yang lahir dari evolusi sistem teknikal. Oleh yang demikian, teori TRIZ ini sangat berkesan dan memberikan fokus dan pelbagai kemungkinan dalam penyelesaian masalah.

Pengenalan kepada TRIZ

Dalam TRIZ, perkara yang paling asas diperhatikan dalam usaha pemecahan masalah ialah “*contradictions*” atau percanggahan. Dalam hal ini, kontradiksi seperti percanggahan antara dua unsur yang dimiliki oleh objek atau entity tertentu dikenalpasti mempunyai kelebihan dan juga kekurangan pada masa yang sama (*proven and worsening*). Daripada perspektif TRIZ, terdapat tiga jenis percanggahan atau kontradiksi (Yeo 2006, Domb 1999) iaitu,

1. Percanggahan Pentadbiran (*Administrative Contradiction*) – percanggahan yang berlaku antara dua unsur yang berada dalam satu sistem (mempunyai objektif yang sama tetapi menghasilkan pengakhiran yang bertentangan). Sebagai contoh, sebuah kilang yang menghasilkan produk ingin mempertingkatkan pengeluaran produk tetapi mengurangkan penggunaan bahan mentah.
2. Percanggahan Kejuruteraan (*Engineering Contradictions*) – penyusutan salah satu unsur kejuruteraan atau teknikal disebabkan penambahbaikan satu unsur kejuruteraan atau teknikal yang lain. Sebagai contoh, kadar pecutan sesebuah kenderaan akan bertambah apabila menggunakan enjin berkuasa tinggi tetapi akan menggunakan bahan bakar yang banyak serta memendekkan hayat enjin tersebut.

3. Percanggahan fizikal (*Physical Contradiction*) – percanggahan yang berlaku dan dapat dikesan pada keadaan fizikal objek tersebut. Sebagai contoh, kopi sebaiknya diminum semasa masih panas, tetapi kopi yang sejuk juga akan mengelakkan bibir dan mulut penggemarnya melecur.



Rajah 2 Percanggahan atau “Contradiction” (Disesuaikan daripada pelbagai sumber Jack Hipple 2003, Yeo 2006, 2010, 2014)

Aplikasi TRIZ

Pada asasnya, cetusan dan pembinaan teori TRIZ adalah hasil daripada kajian dan analisis secara global dalam bidang kejuruteraan dan teknologi. Melalui Inovasi teknologi yang dihasilkan oleh TRIZ, terdapat banyak kebaikan yang boleh dipraktikkan seperti usaha-usaha meningkatkan pemasaran dalam menghasilkan produk yang kreatif dengan cepat melalui penyelesaian masalah yang inventif dan inovatif. Selain itu, TRIZ juga secara saintifiknya merupakan satu pendekatan yang diasaskan kepada ramalan revolusi sistem teknologi, produk dan proses. Hal ini dijelaskan melalui rajah di bawah:



Rajah 3 Aplikasi TRIZ (Disesuaikan daripada pelbagai sumber Jack Hipple 2003, Yeo 2006, 2010, 2014)

Sekiranya TRIZ diaplikasikan dalam bidang pembuatan (*manufacturing*), salah satu aspek yang paling sesuai dan mendapat manfaat paling optimum ialah Pengurusan Inovasi (*Innovation Management*). Berikut disenaraikan kemungkinan penerapan TRIZ dalam bidang tersebut, antaranya :

Pembangunan konsep penciptaan sesuatu produk yang baru, proses dan strategi perniagaan.

1. Meramalkan sesuatu evolusi dalam sistem teknologi, produk, dan proses.
2. Menyelesaikan sesuatu masalah secara teknikal dan inventif.
3. Berkebolehan mencari penyelesaian dan perlindungan kepataran sesebuah syarikat secara lebih komprehensif.
4. Menilai kehendak dan keperluan tersembunyi pengguna (*covert intentions*)
5. Mengenalpasti factor dan menjangka kegagalan produk
6. Mengemukakan penyelesaian masalah produk baru dan sedia ada.
7. Penyelesaian untuk idea dan pengurusan ilmu.

40 Prinsip TRIZ

Seperti yang dijelaskan pada bahagian awal tadi, terdapat 40 prinsip berdaya cipta (*40 inventive principles*) yang boleh digunakan sebagai piawai bagi penyelesaian masalah. Prinsip-prinsip ini juga dikenali sebagai Matriks Kontradiksi/Percanggahan (*Contradiction Matrix*). Berikut disenaraikan empat puluh prinsip tersebut,

- | | |
|---|--|
| 1. Segmentasi | 22. Pengekstrakan |
| 2. Kualiti Tempatan | 22. Asimetri |
| 3. Menggabungkan | 23. Kesejagatan |
| 4. Penyarangan | 24. Pengimbang |
| 5. Sebelum tindakan balas | 25. Sebelum tindakan |
| 6. Sebelum tindakan | 26. Kesamaupayaan |
| 7. Penyonsangan | 27. Kebolehan menjadi sfera |
| 8. Dinamik | 28. Tindakan yang separa atau dilebih - lebihkan |
| 9. Dimensi lain | 29. Getaran mekanikal |
| 10. Tindakan berkala | 30. Kesenambungan kepada tindakan yang berguna |
| 11. 'Langkau' | 31. Tukar mudarat kepada manfaat |
| 12. Maklumbalas | 32. Pengantara |
| 13. Layan diri | 33. Menyalin |
| 14. Servis hidup | 34. Penggantian Sistem Mekanikal |
| 15. Pembinaan pneumatic atau hidraulik | 35. Pelindung fleksibel atau filem nipis |
| 16. Penggunaan bahan berliang | 36. Menukar warna |
| 17. kehomogenan | 37. membuang dan ambil semula |
| 18. Perubahan keadaan fizikal dan kimia objek | 38. Fasa transformasi |
| 19. Pengembangan haba | 39. pengoksidaan yang kuat |
| 20. Persekitaran lengai | 40. Bahan komposit |

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.

Sebagai contoh, 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.

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, para pereka mengalami kekeringan idea untuk mempelbagaiakn produk mereka. Jika pereka produk (*product designer*) 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.

Hal yang sama juga berlaku apabila terdapat terdapat banyak produk yang muncul semula selepas hilang dalam tempoh masa tertentu, mempunyai pelbagai fungsi, berubah fungsi dan sebagainya. Jika kita mengkaji sejarah penciptaan talipon oleh Alexander Graham Bell, talipon berfungsi sebagai alat menyampaikan suara orang yang berada dalam jarak tertentu. Setelah sekian lama, fungsi tersebut telah diperluaskan apabila talipon juga berfungsi sebagai alat menyampaikan teks, gambar, dokumen dan sebagainya yang tidak mungkin dibayangkan oleh Bell.

Selain terbukti ampuh bagi bidang kejuruteraan dan teknologi, TRIZ juga boleh diaplikasikan dalam pelbagai bidang. Selagi memenuhi prinsip TRIZ iaitu mempunyai percanggahan (pentadbiran, kejuruteraan dan fizikal), maka metodologi penyelesaian TRIZ akan dapat membantu kita menyelesaikan masalah.

KESIMPULAN

Masalah yang berlaku dalam pelbagai bidang semakin kompleks. Perkaitannya dengan pelbagai bidang lain juga semakin menyulitkan proses pemecahan dan penyelesaian masalah. Bagi pihak tertentu, masalah yang berlaku akan memberikan kelebihan kepadanya manakala kepada pihak yang lain pula, masalah tersebut akan menghambat atau memberi kekurangan kepadanya. Oleh yang demikian, satu pendekatan pemecahan dan penyelesaian masalah secara tuntas perlu diangkat ke permukaan.

Melalui TRIZ, kedua-dua kehendak tersebut dapat dipenuhi dan kedua-dua pihak yang terlibat dalam percanggahan tersebut mendapat faedah dan manfaat secara serentak. Pendekatan dan metodolgi

yang digunakan dalam TRIZ dapat membantu manusia memecahkan dan menyelesaikan masalah secara tuntas kerana TRIZ bermula dengan mengenalpasti punca masalah dan bukan semata-mata menyelesaikan masalah

BIBLIOGRAFI

- Gavin, A.A, Kudryavtsev, Boubentsov, Seredinsky A. 2015. *Theory of Inventive Problem Solving (Level 1 Study Guide)*. Firstfruits Sdn. Bhd: KL.
- Mann, D. and E. Domb. (1999). *40 Inventive (Business) Principles with Examples*. The TRIZ Journal. , September.
- P.R. Apte and Harish Shah, "*5W's and an H of Innovation : TRIZ*", Proc. World Congress on Total Quality (WCTQ), (2000), pp224-237
- Yeoh Teong San, Yeoh Jay Tin, Song Chia Li. 2009. *TRIZ : Systematic Innovation in Manufacturing*. Firstfruits Sdn. Bhd: KL.
- _____. 2010. *TRIZ Level 1 : Theory of Inventive Problem Solving*. Firstfruits Sdn. Bhd: KL.
- _____. 2012. *TRIZ Level 2 : Theory of Inventive Problem Solving*. Firstfruits Sdn. Bhd: KL.
- _____. 2014. *TRIZ : Systematic Innovation in Business & Management*. Firstfruits Sdn. Bhd: KL.