

LITERATUR REVIEW PENERAPAN QCC DALAM INDUSTRI

Dina Rosdiana¹, Humiras Hardi Purba²

^{1,2}Universitas Mercu Buana

Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Email: dinarosdiana.marhas@gmail.com, humiras.hardi@mercubuana.ac.id

Abstrak

QCC atau dikenal dengan gugus kendali mutu merupakan suatu metode untuk meningkatkan kualitas produk, mengurangi jumlah cacat produk dengan tujuan untuk meningkatkan kepuasan konsumen, serta mengurangi komplain. Dalam penelitian ini melakukan *review* pada beberapa jurnal yang menggunakan metode QCC untuk melakukan perbaikan pada industri manufaktur maupun industri jasa. Jurnal yang terkumpul sebanyak 32 jurnal. Jurnal Indonesia sebanyak 71,9%, Cina sebanyak 15,6 %, Bangladesh sebanyak 3,1 % dan India sebanyak 9,4%.

Kata Kunci: QCC, gugus kendali mutu, kaizen, industri, manufaktur, kualitas produk.

Abstract-

QCC or known as quality control group is a method to improve product quality, reduce the number of product defects with the aim of increasing consumer satisfaction, and reduce complaints. In this study conducted a review in several journals that use QCC method to make improvements in the manufacturing industry and service industry. Journals collected as many as 32 journals. Journals Indonesia as much as 71.9%, China as much as 15.6%, Bangladesh by 3.1% and India by 9.4%.

Keywords: QCC, quality control group, kaizen, industry, manufacturing, product quality.

PENDAHULUAN

Di dalam Industri jasa maupun manufaktur selalu diperlukan perbaikan secara terus menerus dan berkelanjutan, untuk memenuhi pangsa pasar dan juga agar dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan lainnya. Komplain pelanggan merupakan sesuatu yang tidak bisa diabaikan, karena suatu perusahaan itu sangat penting dalam menjaga kepuasan pelanggan untuk menjaga loyalitas mereka. QCC adalah metode perbaikan yang bertujuan mengurangi cacat produk serta meningkatkan kepuasan pelanggan. QCC yang dikenal dengan Gugus Kendali Mutu adalah sebuah tim atau kelompok karyawan yang bekerjasama untuk meningkatkan kualitas produk suatu perusahaan. Pada pelaksanaannya QCC fokus pada perbaikan yang berkelanjutan, untuk menekan nilai cacat suatu produk

QCC atau dikenal dengan gugus kendali mutu adalah kelompok kecil yang sering digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk upaya menuju TQM. QCC adalah pendekatan pengendalian kualitas melalui partisipasi para karyawan (Ishikawa, 1992). Tujuan dari QCC yaitu untuk mendayagunakan semua aset perusahaan terutama SDM dengan cara lebih baik, dengan tujuan meningkatkan kualitas dan produktivitasnya, nilai tambah serta meningkatkan keuntungan perusahaan (Widiyarti & Suranto, 2019).

Dalam metode QCC, pendekatan yang banyak dipakai dalam memperbaiki kualitasnya adalah menggunakan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), PDCA dikenalkan oleh W.Edward Deming, yang terdiri atas empat komponen yaitu: (1) *Plan* , yaitu menemukan masalah inti yang dihadapi, serta menentukan target dan sasaran yang akan

dicapai; (2) *Do*, yaitu melakukan dan mengimplementasikan tahapan perbaikan, yang telah direncanakan pada tahap *plan*; (3) *Check*, yaitu memantau apakah pelaksanaan sesuai dengan rencana. Melakukan perbandingan hasil aktual dengan target yang ditetapkan; (4) *Act*, yaitu tahapan terakhir dari PDCA tindakan penyesuaian yang dilakukan berdasar tahapan *Check*. Penyesuaian ini bisa berupa penerapan standarisasi baru untuk menghindari timbulnya masalah terulang kembali dan bisa juga berupa untuk perbaikan berikutnya (Riyanto, 2015).

Ada delapan langkah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan metode QCC (Sutarti, 2019):

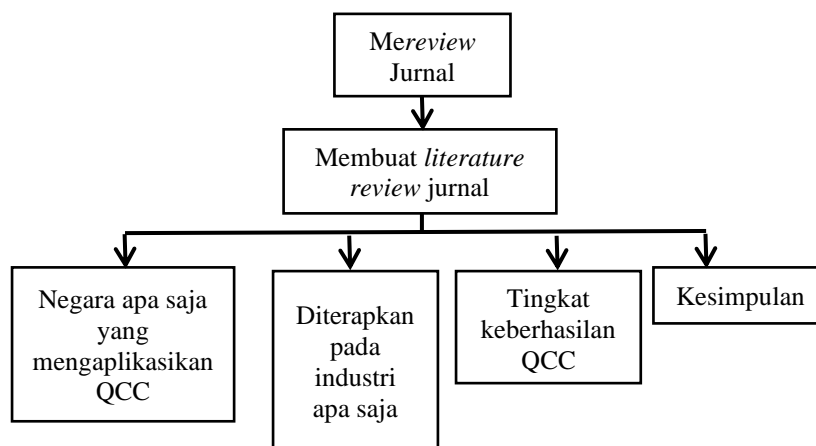
1. Identifikasi masalah dan menentukan tema
2. Analisis kondisi yang ada
3. Menetapkan target dan membuat rencana kerja
4. Analisis penyebab dan menentukan penyebab yang dominan
5. Merencanakan penanggulangan
6. Melaksanakan penanggulangan
7. Evaluasi hasil
8. Standardisasi dan tindak lanjut

Tujuh Alat pengendali mutu dalam teknik QCC, yaitu alat-alat (*tools*) yang dipakai dalam setiap tahapan perbaikan dalam mengelompokkan masalah, menampilkan data sehingga memudahkan analisis data dalam menyelesaikan permasalahan. Tujuh alat tersebut adalah (Sumarta & Anaperta, 2019) :

1. Stratifikasi
2. Diagram Pareto
3. *Fishbone*
4. Histogram
5. Diagram *Scatter*
6. *Scatter* diagram
7. *Check sheet*

METODE PENELITIAN

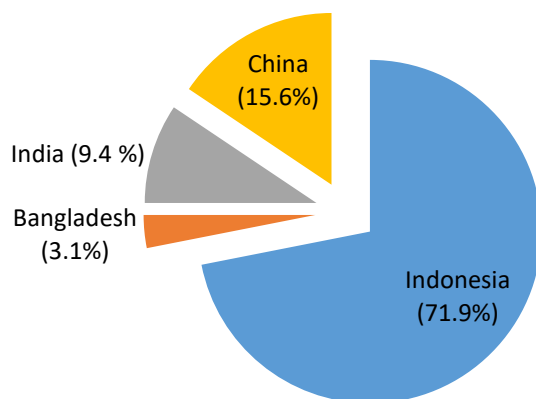
Penelitian ini melakukan *review* jurnal terhadap 32 jurnal, jurnal nasional, dan jurnal internasional. Jurnal yang *direview* adalah jurnal yang mengaplikasikan QCC dalam perusahaannya. Penelitian ini membahas tentang perbaikan industri dengan menerapkan QCC untuk menurunkan cacat produk dan meningkatkan kualitas produktivitas bagi perusahaan.



Gambar 1. *Study framework*

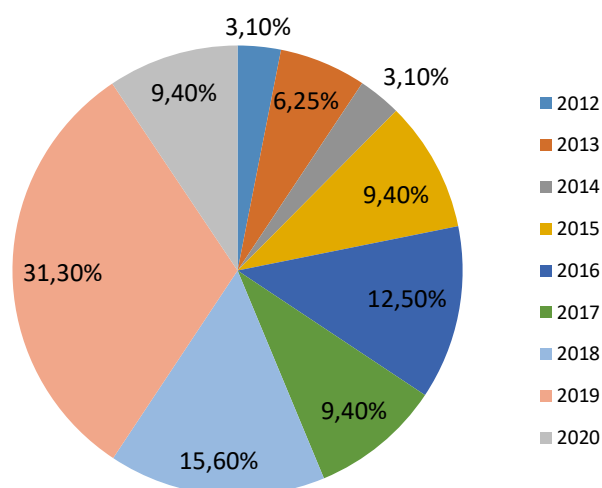
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 2 kita dapat lihat, penelitian ini dilakukan dengan cara *mereview* beberapa jurnal nasional dan internasional sebanyak 32 jurnal. Indonesia sebanyak 71,95%, Bangladesh sebanyak 3,1%, India sebanyak 9,4 % dan China sebanyak 15,6 %.



Gambar 2. Presentasi negara peneliti

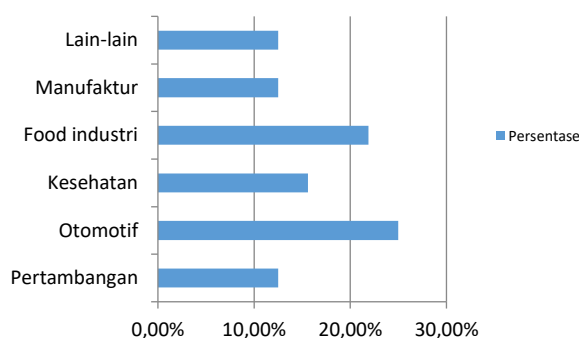
Pembagian jurnal berdasarkan tahun *publish* dapat kita lihat pada gambar 3. Penelitian ini mengambil jurnal dari tahun 2012 s/d tahun 2020. Tahun 2012 sebanyak 3,1%, tahun 2013 sebanyak 6,25%, tahun 2014 sebanyak 3,1%, tahun 2015 sebanyak 9,4%, tahun 2016 sebanyak 12,5%, tahun 2017 sebanyak 9,4%, tahun 2018 sebanyak 15,6%, tahun 2019 sebanyak 31,3% dan tahun 2020 sebanyak 9,4%.



Gambar 3. Berdasarkan tahun *publish*

Beberapa negara menerapkan QCC pada industri manufaktur maupun jasa. Di Indonesia penerapan QCC paling banyak pada industri otomotif sebanyak 25%, diantaranya pada jurnal (Riyanto, 2015b), (Hapsari, 2019), (Nasution et al., 2018),

(Sulaeman, 2014), (Dahniar, 2018), (Panjaitan et al., 2012), (Bachtiar et al., 2016), (Hafid & Yusuf, 2018), dan diterapkan pada industri pertambangan sebanyak 12,5 %, diantaranya (Rahmat et al., 2019), (Nuryono et al., 2016), (Fadly & Yulhendra, 2018), (Sumarta & Anaperta, 2019), Sedangkan jurnal Indonesia lainnya diterapkan pada industri makanan, manufaktur, dan lain-lain.



Gambar 4. Penerapan QCC pada industri

Tabel 1 adalah mapping jurnal QCC yang berhasil dikumpulkan, yang dicari dari google scholar, Proquest, Science Direct, dan lain sebagainya. Didapat 32 jurnal yang cocok untuk diangkat dalam penelitian ini.

Di China penerapan QCC banyak diterapkan pada industri jasa layanan, seperti Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya, yaitu pada jurnal (Huang et al., 2019), (Huang et al., 2019), (Luo et al., 2020), (Zhong et al., 2020) dan (Wang et al., 2013). Sedangkan di India penerapan QCC diterapkan di berbagai jenis industri seperti industri makanan (Debnath & Debnath, 2019), aluminium *coating industry* (Kulkarni et al., 2017) dan manufaktur (jagoo, 2016). Di Bangladesh penerapan QCC pada manufaktur kaos sablon (Rashid et al., 2019).

Penerapan QCC berhasil pada beberapa industri, diantaranya pada penelitian (Riyanto, 2015) yang berhasil menurunkan presentasi tingkat kebocoran sebesar 0,77%, pada penelitian (Nuryono et al., 2016) pada industri otomotif berhasil menurunkan *cycle time sub assy* dari 85 detik menjadi 70 detik serta kapasitas produksi *line propeller shalkft 2 joint* meningkat menjadi 100%. Dahniar (2018) menerapkan QCC pada industri otomotif yang berhasil menurunkan NG No *Connection* menjadi 0 pcs/bulan.

Tabel 1. Mapping Literatur Jurnal QCC

No	Paper identity	Research Object	Result
1	(Andre Wahyu Riyanto, 2015b)	Perusahaan Roda (manufaktur otomotif)	Penyebab cacat dominan, yaitu cacat bocor. Perbaikan dilakukan pada mesin LT. Setelah perbaikan mesin LT, ada penurunan persentase kebocoran sebesar 0,77%
2	(Hapsari, 2019)	Manufaktur Otomotif	Aplikasi android QCC dan IPG (Idea Proposal Guidance) mempermudah karyawan dalam mengenal dan mempelajari dasar-dasar melakukan kegiatan QCC dan IPG.

Tabel 1. Mapping Literatur Jurnal QCC (Lanjutan)

3	(Hernadewita et al., 2019)	Industri manufaktur risleting	Faktor dominan cacat yaitu posisi spray gun nonstandar. Fokus pembenahan yang dilakukan adalah modifikasi dudukan spraygun agar posisi fix tidak berubah.
4	(Nasution et al., 2018)	Manufaktur Otomotif	<i>Cycle time sub assy</i> turun dari 85 detik menjadi 70 detik serta kapasitas produksi <i>line propeller shalkft 2 joint</i> meningkat menjadi 100%.
5	(Beatrix & Triana, 2019)	Manufaktur sepatu	Persentase pengupasan semen uji <i>bonding</i> pada <i>midsole</i> bisa ditingkatkan menjadi 5,18%
6	(Rahmat et al., 2019)	Pertambangan batu kapur	Setelah dilakukan analisis dan perbaikan dengan QCC, produksi <i>dump truck</i> komatsu HD 785-7 melebihi target yang direncanakan. Namun untuk nilai PA, MA, UA dan EU masing-masing alat angkut yang masih <85%, dapat disimpulkan bahwa kondisi alat kurang baik.
7	(Nuryono et al., 2016)	Pertambangan batu bara	Setelah perbaikan QCC waktu kerugian menurun menjadi 90,14 menit per hari dari sebelumnya 227,14 menit / hari
8	(Astini, 2015)	<i>Food industry</i>	Dalam 3 bulan terakhir <i>reject</i> coklat menurun hingga 11,07%. <i>Saving cost</i> yang didapat adalah sebesar Rp. 1,514,032 dari perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan QCC dalam satu bulan.
9	(Fadly & Yulhendra, 2018)	Pertambangan (Industri semen)	produktivitas meningkat 22,2% untuk peralatan pemuatan dan pengangkutan 28% dari produktivitas sebenarnya.
10	(Sumarta & Anaperta, 2019)	Pertambangan	produktivitas 1 unit <i>exca CAT 330</i> meningkat menjadi 15% dengan utilitas mencapai 86,89% yaitu 86.000 ton dan 4 unit <i>DT</i> meningkat 40% dengan peralatan utilitas mencapai 86,52% yaitu 63.741 ton.
11	(Sulaeman, 2014)	Manufaktur Otomotif	NG kotor debu berhasil berkurang dari 0.78 % menjadi 0.11%.
12	(Dahniar, 2018)	Manufaktur Otomotif	data NG No <i>Connection</i> periode bulan Oktober 2013-Maret 2014 dengan rata-rata NG No <i>Connection</i> perbulan 37 pcs/bulan, untuk NG No <i>Connection</i> pada bulan April 2014 turun menjadi 0 pcs/bulan
13	(Panjaitan et al., 2012)	Manufaktur Otomotif	Persentase kekurangan bahan kontaktarm berkurang dari 3,09% menjadi 0,00%, <i>flachdrahtspule</i> berkurang dari 9,20% menjadi 0,40%, dan <i>niet</i> berkurang dari 7,71% menjadi 2,73%.
14	(Rashid et al., 2019)	Industri kaos sablon	Mengurangi total biaya operasional.
15	(Kulkarni et al., 2017)	Aluminium <i>coating industry</i>	Penghematan 38 % dan meningkatkan produktivitas
16	(jagdeep singh jagoo, 2016)	Manufaktur	Hasil menunjukkan penghematan bersih 422.208 rupee setiap tahun setelah diterapkan Teknik KAIZEN di perusahaan .
17	(Utama et al., 2020)	<i>Food industry (candy)</i>	Meminimalkan cacat dalam proses pengemasan permen
18	(Debnath & Debnath, 2019)	<i>Food industry (biscuit)</i>	Terjadi penurunan yang signifikan pada jumlah cacat di <i>Marsmallow</i> , dari 7 % samapi ada 7 persen sampai 1 persen
19	(Tarihoran et al., 2013)	Industry CPO (minyak sawit)	persentase rata-rata kehilangan minyak yang dapat diminimalisasi selama 25 hari sebesar 64,33% menjadi 63,70%

Tabel 1. Mapping Literatur Jurnal QCC (Lanjutan)

20	(Bachtiar et al., 2016)	Manufaktur otomotif	Adanya penghematan penggunaan box CR 13, penghematan kebutuhan <i>man power</i> , penghematan waktu mengganggu dan biaya simpan <i>part duct air intake</i> . Penghematan biaya sebesar Rp27.958.603,84
21	(Wang et al., 2013)	Medical	Hasilnya, aktivitas QCC menunjukkan hasil yang menonjol dalam mendorong peningkatan jangka panjang dalam kualitas institusi medis dalam faktor berwujud dan tidak berwujud
22	(Zhong et al., 2020)	Hospital	Insiden CAUTI berkurang melalui QCC,
23	(Luo et al., 2020)	Hospital	Pembentukan QCC meningkatkan pengangkatan biofilm dari endoskopi fleksibel di ruang bedah urologi dari 50% ke 85,29%
24	(Xinke Huang et al., 2019)	Hospital	Dengan QCC, tingkat DCC bayi baru lahir mengalami peningkatan yang signifikan, dari 35,1% menjadi 82,3%,
25	(Sutarti, 2019)	Manufaktur (industri tas)	Dengan menerapkan QCC dapat meningkatkan harga jual produk sebanyak 33,2% dari tahun 2018 ke tahun 2019
26	(Hafid & Yusuf, 2018)	Otomotif	Setelah perbaikan alat kerja persentase kesalahan kerja dari 4 LI/Bulan menjadi 0 LI/Bulan. penurunan tingkat kesalahan 100%
27	(Yulia, 2017)	Food industry	bahwa pendekatan <i>Total quality control</i> dapat meminimalisasi resiko kerusakan produk pada CV Anugrah Jaya
28	(Rahmandinata, 2015)	Food industry	disarankan untuk menggunakan SQC (Kontrol Kualitas Statistik), untuk mengontrol kualitas produksi ikan lele asap
29	(Sutarman & Aulawi, 2016)	Bantalan karet pipa paralon (<i>Rubber ring</i>)	Berdasarkan hasil penilaian dan perhitungan menunjukkan bahwa penyebab cacat gelembung udara adalah faktor material dan mesin
30	(Kadek & Sari, 2018)	Food industry	Pengendalian kualitas yang dilakukan di Perusahaan Pie Susu Barong masih belum optimal
31	(Kartika, 2017)	Industri kemasan makanan	Terjadi penurunan cacat sebesar 78 %
32	(Xiaoliang Huang et al., 2019)	Hospital	aktivitas QCC secara signifikan mengurangi insiden infeksi saluran kemih dan hidronefrosis, dan secara signifikan meningkatkan tingkat kesadaran kateterisasi intermiten, kemampuan manajemen diri, tingkat pemulihan fungsi kemih kandung kemih dan kepuasan perawatan.

Pada penelitian Utama et al. (2020) di industri makanan (permen) , penerapan QCC berhasil meminimalkan cacat dalam proses pengemasan permen sebesar 0,4 %, dengan menerapkan 7 *tools* QCC dan %W + 1 H. Debnath & Debnath (2019) penerapan QCC pada industri makanan (*biscuit*) di India dapat meningkatkan kualitas produk sebesar 98,2 % dari 96,7 % dengan menerapkan metode kaizen, dan beberapa *tools* QCC, diantaranya *fishbone*, *why why analysis*, *failure model*, *ABC analysis*, dan efek analysis.

Kartika (2017) melakukan penelitian pada industri kemasan makanan, penerapan QCC berhasil menurunkan cacat sebesar 78 %. Dengan menerapkan 5 W+ 1 H dan beberapa 7 *tools* QCC pareto dan *fishbone*.

Di bidang kesehatan, penerapan QCC juga bisa dipakai dan berhasil. Zhong et al. (2020) penerapan QCC di Rumah sakit di China berhasil menurunkan tingkat CAUTI. Xiaoliang Huang et al. (2019) aktivitas QCC pada rumah sakit di China secara signifikan mengurangi insiden infeksi saluran kemih dan hidronefrosis, dan secara signifikan

meningkatkan tingkat kesadaran kateterisasi intermiten, kemampuan manajemen diri, tingkat pemulihan fungsi kemih kandung kemih dan kepuasan perawatan.

Penerapan QCC pun dapat menghemat pengeluaran, pada penelitian. Astini (2015) penerapan QCC dapat menghasilkan *saving cost* sebesar Rp. 1,514,032 dari perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan QCC dalam satu bulan. Jagoo (2016) penerapan kaizen dan QCC pada industri manufaktur di India dapat melakukan penghematan bersih 422.208 rupee setiap tahun. Bachtiar et al. (2016) penelitian pada manufaktur otomotif, dapat melakukan penghematan biaya sebesar Rp27.958.603,84.

Ada beberapa penerapan QCC yang belum berhasil, diantaranya Kadek & Sari (2018) pada industri makanan kue pie, dimana pengendalian kualitas belum optimal. Berdasar data pada tabel 2, penerapan *seven tools* yang sering dipakai dalam industri baik itu industri manufaktur maupun jasa yang banyak dipakai adalah *fishbone* dan pareto diagram.

Tabel 2. Penerapan 7 Tools Alat Bantu QCC

No	Penelitian	Negara	Jenis Industri	Preto Diagram	Fish bone	Histogram	Control Chart	Scatter diagram	Stratifikasi	Check Sheet
1	(Andre Wahyu Riyanto, 2015b)	Indonesia	Perusahaan Roda (manufaktur otomotif)	√	√	√	√	√	√	√
2	(Hapsari, 2019)	Indonesia	Manufaktur Otomotif Industri						√	
3	(Hernadewita et al., 2019)	Indonesia	manufaktur risleting	√	√					
4	(Nasution et al., 2018)	Indonesia	Manufaktur Otomotif	√	√					
5	(Beatrix & Triana, 2019)	Indonesia	Manufaktur sepatu	√	√					√
6	(Rahmat et al., 2019)	Indonesia	Pertambangan batu kapur	√	√					
7	(Nuryono et al., 2016)	Indonesia	Pertambangan batu bara	√	√					
8	(Astini, 2015)	Indonesia	Food industry	√	√					
9	(Fadly & Yulhendra, 2018)	Indonesia	Pertambangan (Industri semen)	√						
10	(Sumarta & Anaperta, 2019)	Indonesia	Pertambangan	√	√					
11	(Sulaeman, 2014)	Indonesia	Manufaktur Otomotif		√					
12	(Dahniar, 2018)	Indonesia	Manufaktur Otomotif	√	√					
13	(Panjaitan et al., 2012)	Indonesia	Manufaktur Otomotif		√					√
14	(Rashid et al., 2019)	Bangladesh	Industri kaos sablon	√	√	√				√
15	(Kulkarni et al., 2017)	India	Aluminium coating industry		√	√				
16	(jagdeep singh jagoo, 2016)	India	Manufaktur	√	√					
17	(Utama et al., 2020)	Indonesia	Food industry (candy)	√	√					
18	(Debnath & Debnath, 2019)	India	Food industry (biscuit)		√					
19	(Tarihoran et al., 2013)	Indonesia	Industri CPO (minyak sawit)	√	√	√	√	√	√	√
20	(Bachtiar et al., 2016)	Indonesia	Manufaktur otomotif		√					
21	(Wang et al., 2013)	China	Medical							√

Tabel 2. Penerapan 7 Tools Alat Bantu QCC (lanjutan)

No	Penelitian	Negara	Jenis Industri	Preto Diagram	Fish bone	Histo gram	Control Chart	Scatter diagram	Stratifi kasi	Check Sheet
22	(Zhong et al., 2020)	China	Hospital					√		√
23	(Luo et al., 2020)	China	Hospital	√	√					
24	(Xinke Huang et al., 2019)	China	Hospital		√	√		√		
25	(Sutarti, 2019)	Indonesia	Manufaktur (industry tas)				√			√
26	(Hafid & Yusuf, 2018)	Indonesia	Otomotif	√	√					
27	(Yulia, 2017)	Indonesia	Food industry		√		√			
28	(Rahmandinat a, 2015)	Indonesia	Food industry				√			
29	(Sutarman & Aulawi, 2016)	Indonesia	Bantalan karet pipa paralon (Rubber ring)	√	√	√	√	√	√	√
30	(Kadek & Sari, 2018)	Indonesia	Food industry		√		√			
31	(Kartika, 2017)	Indonesia	Industri kemasan makanan	√	√					
32	(Xiaoliang Huang et al., 2019)	China	Hospital			√				

PENUTUP

Simpulan

Berdasar *literature review* 32 jurnal tentang QCC, dapat disimpulkan bahwa penerapan QCC bisa dilakukan pada berbagai jenis industri baik manufaktur maupun jasa. Di Indonesia penerapan QCC banyak diterapkan di industri otomotif dan pertambangan, sedangkan di China banyak diterapkan di bidang kesehatan, rumah sakit.

Seven tools QCC dalam aplikasinya ternyata hanya sebagian yang dipakai dalam setiap penelitian, dan yang paling sering dipakai adalah *fishbone* dan diagram pareto. Ada beberapa teknik lainnya yang dipakai peneliti dari tiap jurnal, teknik lainnya yaitu 5W+1 H, *brainstorming*, kaizen, PDCA, *affinity diagram*, *failure model*, *ABC analysis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Astini R. (2015). Menanggulangi Kelebihan Pemakaian Coklat Pada Produksi WaferXX dengan Metode QCC di PT. XYZ. *Jurnal Pasti*, Vol. VIII(3), 326–339.
- Bachtiar N., Parwati C. I. & Susetyo J. (2016). Penerapan Quality Control Circle Pada Proses Finishing Dan Assy Part Duct Air Intake Guna Meminimasi Biaya Produksi. *Jurnal REKAVASI*, Vol. 4(2), 60–118.
- Beatrix M. E. & Triana N. E. (2019). Improvement Bonding Quality of Shoe Using Quality Control Circle. *Sinergi*, Vol. 23(2), 123. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2019.2.005>
- Dahniar T. (2018). Analisa Movement Fuel Menggunakan Quality Control Circle (QCC) untuk Mengurangi NG No Conection di PT . INS. *Teknologi*, Vol. 1(1), 35–42.
- Debnath R. M. & Debnath R. M. (2019). Enhancing customer satisfaction using Kaizen : a case study of Imperial Tobacco Company (ITC). <https://doi.org/10.1108/JAMR-01-2018-0009>
- Fadly M. & Yulhendra D. (2018). Optimalisasi Peralatan Tambang Komatsu HD 785 dan Caterpillar 6030 BH Menggunakan Metode Quality Control Circle Untuk Memenuhi Target Produksi Batu Gamping Pada PT . Semen Padang (Persero) Tbk . Vol. 4, 340–351.
- Hafid M. F. & Yusuf A. M. S. (2018). Receiving PT . Hadji Kalla Toyota Depo Part.

- Journal Of Industrial Engineering Management*, Vol. 3(2), 1–7.
- Hapsari A. T. (2019). Aplikasi Media Sosialisasi Quality Control Circle Dan. Vol. 4(1), 105–113.
- Hernadewita H., Herdiawan D., Afriyuddin A. & Hermiyetti H. (2019). Implementation of the Quality Control Circle for Improvement of Painting Production in PT QWE. Vol. 6(1), 16–25. <https://doi.org/10.22105/jarie.2019.169238.1074>
- Huang, Xiaoliang, Hu W., Guo Y. & Li W. (2019). Effects of quality control circle on patients with neurogenic urination disorder after spinal cord injury and intermittent catheterization. Vol. 12(4), 4132–4139.
- Huang, Xinke, Zuo L., Chen R., Qiu B. & Liang W. (2019). Evaluation of Quality Control Circle Activities in Improving the Delayed Cord Clamp Rate of Newborns Undergoing Vaginal Delivery. *Journal of Gynecology and Obstetrics*, Vol. 7(6), 155. <https://doi.org/10.11648/j.jgo.20190706.11>
- Jagoo, J. S. (2016). Enigma of KAIZEN Approach in Manufacturing Industry of Northern India- A Case Study. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Kadek N. & Sari R. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Pie Susu Pada Perusahaan Pie Susu Di Kota Denpasar. Vo. 1, 290–304.
- Kartika H. (2017). *Perbaikan Kualitas dengan Menggunakan Gugus Kendali Mutu*. Vol. 1(1), 57–65.
- Kulkarni S., Welekar S. & Kedar A. (2017). Quality Circle to Improve Productivity: A Case Study in A Medium Scale Aluminium Coating Industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, Vol. 8(12), 800–816.
- Luo Y., Yang Q., Li B. & Yao Y. (2020). Establishment of A Quality Control Circle to Reduce Biofilm Formation in Flexible Endoscopes By Improvement of Qualified Cleaning Rate. *Journal of International Medical Research*, Vol. 48(9). <https://doi.org/10.1177/0300060520952983>
- Nasution A. Y., Yulianto S. & Ikhsan N. (2018). *Implementasi Metode Quality Control Circle Untuk Peningkatan Kapasitas Produksi*. Vol. 12(1), 33–39.
- Nuryono A., Sjarifudin D. & Ahmad Q. (2016). Peningkatan Produktivitas Alat Muat Sekelas Oht Cat 777 Di Pertambangan Batubara Dengan Pendekatan Quality Control Circle. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 6(2), 136–146. <https://doi.org/10.25105/jti.v6i2.1537>
- Panjaitan T. W. S., A. Y. A., D. & Yessicha M. (2012). Minimalisasi Kekurangan Material melalui Implementasi Quality Control Circle. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 13(2), 101–106. <https://doi.org/10.9744/jti.13.2.101-106>
- Rahmandinata F. (2015). Pengendalian Mutu Produksi Ikan Salai Patin Di Sentra Pengolahan Pasca Panen Dengan Metode Sqc (Statistik Quality Control) Di Desa Koto Mesjid Kecamatan Koto Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau. 1–11.
- Rahmat A., Mingsi Y. & Maiyudi R. (2019). Optimalisasi Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut dengan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada Proses Penambangan Batukapur Di Area Existing PT. Semen Padang. *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 4(3), 317–326.
- Rashid, M. M., Biswas, M. A. S., & Ahmed, S. (2019). Reducing screen printing lead time by implementing TQM: A quality control circle approach. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2019(MAR), 1971–1980.
- Riyanto, A. W. O. (2015). Implementasi Metode Quality Control Circle Untuk Menurunkan Tingkat Cacat Pada Produk Alloy Wheel. *Journal of Engineering and Management Industrial System*, Vol. 3 (2), 104–110.

- <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2015.003.02.7>
- Sulaeman. (2014). *Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Produk Cacat Speedometer Mobil Dengan Menggunakan Metode QCC di PT INS*. Vol. VIII(1), 71–95.
- Sumarta F. & Anaperta Y. M. (2019). Optimalisasi Produktivitas Overburden Menggunakan Metode *Quality Control Circle* (QCC) Untuk Evaluasi Ketidaktercapaian Target Produksi Bulan Desember Tahun 2019 Pada PT . Vol. 5(3), 123–132.
- Sutarman I. & Aulawi H. (2016). Analisis Identifikasi Pengendalian Kualitas Produk Rubber Ring di CV. Mandala Logam. 35–45.
- Sutarti. (2019). Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Jumlah Cacat Bahan Baku dan Meningkatkan Keuntungan Dengan Metode *Quality Control Circle* (QCC) pada Pembuatan Tas Kulit di Sentra Kerajinan Kulit Magetan. 1(1), 52–62.
- Tarihoran N., Siregar K. & Ishak A. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Perebusan Dengan Menerapkan QCC (Quality Control Circle) Di Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri USU*, Vol. 3(1), 41–46.
- Utama A. Y., Supriyatna H., Dimas R. & Kusuma, P. (2020). Quality Control Analysis of Candy Wrapping Process Using the QCC (Quality Control Circle) Method in the Candy Industry Indonesian. Vol. 5(1).
- Wang L. R., Wang Y., Lou Y., Li Y. & Zhang X. G. (2013). The role of quality control circles in sustained improvement of medical quality. *SpringerPlus*, Vol. 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-141>
- Widiyarti, & Suranto. (2019). *Konsep Mutu Dalam Manajemen Pendidikan Vokasi* (Inung (ed.)). ALPRIN.
- Yulia E. (2017). Analisis Total Quality Control Sebagai Upaya Meminimalisasi Resiko Kerusakan Produk Pada Cv Anugrah Jaya Lamongan. *Jurnal Akuntansi*, Vol. 2(3), 22. <https://doi.org/10.30736/jpens.v2i3.106>
- Zhong X., Xiao L. H., Wang D. L., Yang S. W., Mo L. F., He L. F., Wu Q. F., Chen Y. W. & Luo X. F. (2020). Impact of a quality control circle on the incidence of catheter-associated urinary tract infection: An interrupted time series analysis. *American Journal of Infection Control*, Vol. 48(10), 1184–1188. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.01.006>