

Evaluasi Kinerja Kualitas Pemasok Bahan Baku Di Pt. X Menggunakan Peta Kendali Dan Analisis Kemampuan Proses

Khamaludin¹⁾ dan Mohammad Hafidh Diwirya²⁾

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Jl. Mulana Yusuf No.10 Tangerang
Banten 15118, Indonesia

¹⁾ khamaludin@unis.ac.id

²⁾ hafidzdiwirya@gmail.com

Abstrak. Kualitas suatu produk dapat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku dari pemasok. Untuk menjaga agar apa yang diinginkan oleh sebuah perusahaan terhadap pemasok dengan kinerja kualitas bahan baku yang baik, maka perusahaan harus menetapkan standar dari kinerja kualitas pemasok dan mengevaluasinya. Penelitian ini dilakukan di PT. X dengan menggunakan data sekunder hasil pengukuran diameter, panjang, dan berat dari sampel insert weight roller selama periode Januari-Maret 2020. Dengan menggunakan peta kendali Individual Moving Range (I-MR) untuk data panjang dan berat insert weight roller dan peta kendali Xbar-R untuk data diameter insert weight roller diharapkan mampu mengetahui seberapa banyak data dalam batas kendali atau tidak. Analisis kemampuan proses dilakukan apakah proses mampu memenuhi spesifikasi desain atau tidak. Hasil analisis kemampuan proses yang perlu diperbaiki adalah proses panjang insert weight roller karena indeks kapabilitas prosesnya kurang dari 1, sedangkan kemampuan proses untuk diameter dan berat insert weight roller bisa dipertahankan dengan tetap memperkecil variasi produknya.

Kata kunci: Kemampuan Proses, Kualitas, Pemasok, Peta Kendali

Abstract. The quality of a product can be influenced by the quality of raw materials from suppliers. To ensure that a company wants suppliers with good quality raw material performance, the company must set standards of supplier quality performance and evaluate it. This research was conducted at PT. X by using secondary data measuring the diameter, length, and weight of the sample insert weight roller during the January-March 2020 period. By using the Individual Moving Range (I-MR) control chart for the length and weight data of the weight roller insert and the Xbar-R control chart for diameter insert weight roller data is expected to know how much data is within the control limits or not. Process capability analysis is carried out whether the process is able to meet design specifications or not. The result of the process capability analysis that needs to be improved is the length of the insert weight roller because the process capability index is less than 1, while the process capability for the diameter and weight of the weight roller insert can be maintained while reducing the variation of the product.

Keywords: Capability Process, Quality, Supplier, Control Chart

I. Pendahuluan

Tuntutan konsumen terhadap kualitas produk yang prima semakin tinggi seiring bertambahnya jumlah produk sejenis di pasaran. Pada perusahaan manufaktur, kualitas produk yang prima dapat diketahui dari sedikitnya komplain dan meningkatnya tingkat kepuasan konsumen terhadap produk tersebut. Peningkatan dan pengendalian kualitas dilakukan untuk menjaga agar produk tetap diminati konsumen. PT. X yang berlokasi di kota Tangerang, sebuah perusahaan yang memproduksi salah satu *part* sepeda motor matic yaitu *weight roller* telah melakukan langkah-langkah strategis untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu langkah yang dilakukan adalah menjaga kualitas dari bahan baku yang dipasok oleh pemasok.

PT. X memastikan bahwa bahan baku yang digunakan pada proses produksi *weight roller* mempunyai kualitas yang baik karena sebelum bahan baku digunakan akan terlebih dahulu melalui serangkaian pengecekan dan pengukuran. Hasil pengecekan dan pengukuran bahan baku akan dibandingkan dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan. Adapun penerimaan bahan baku *weight roller* yaitu *insert weight roller* dilakukan pengukuran diameter, panjang, dan beratnya secara random. Hasil pengukuran bahan baku setiap penerimaan yang didasarkan pada spesifikasi yang ditetapkan dapat menjadi bahan evaluasi kinerja kualitas bahan baku dari pemasok. Kinerja kualitas yang baik dari pemasok akan mampu menjaga kualitas produk.

Peta kendali yang merupakan bagian dalam *seven tools* dari *Statistical Process Control (SPC)* dan analisis kemampuan proses dapat menjadi alternatif metode untuk mengevaluasi data hasil pengukuran sampel bahan baku. Peta kendali akan mengevaluasi data hasil pengukuran terhadap garis batas kendali dari spesifikasi yang sudah ditetapkan sedangkan analisis kemampuan proses dilakukan untuk mengetahui penyebaran data sampel hasil pengukuran terhadap spesifikasi yang sudah ditentukan. Bila produk cacat ada yang keluar dari batas kontrol kendali, yang artinya produk cacat yang dihasilkan tidak stabil dan harus dilakukan perbaikan (Syarif, A, E & Pusakaningwati, A, 2016). Metode SPC ini juga dapat digunakan dalam mengendalikan kualitas kertas bobbin (Yudianto et al, 2018).

Dengan menggunakan metode peta kendali dan analisis kemampuan proses diharapkan kualitas bahan baku tetap terjaga dengan baik, setiap adanya penyimpangan hasil evaluasi dikomunikasikan kepada pemasok.

II. Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif kuantitatif. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder berupa data aktual hasil pengukuran sampel bahan baku *insert weight roller* setiap penerimaan. Adapun periode penerimaan bahan baku *insert weight roller* yang digunakan sebagai bahan kajian adalah Januari-Maret 2020.

Setiap penerimaan bahan baku *insert weight roller* dicek sampelnya sebanyak 30 buah. Setiap sampelnya diukur diameter dan panjangnya menggunakan mikrometer dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Pengukuran diameter setiap sampel dilakukan sebanyak tiga kali sedangkan untuk pengukuran panjang dan berat sampel *insert weight roller* dilakukan hanya sekali setiap sampelnya.

Tabel 1. Periode Penerimaan Bahan Baku *Insert Weight Roller*

Bulan	Tanggal	Jumlah Sampel
Januari	10	30
Januari	24	30
Januari	31	30
Februari	7	30
Februari	14	30
Februari	20	30
Februari	21	30
Maret	6	30
Maret	13	30
Maret	27	30
Total Sampel		300

Peta Kendali

Peta kendali adalah gambaran grafis data sejalan dengan waktu yang menunjukkan batas atas dan batas bawah proses yang ingin kita kendalikan. Peta

kendali dapat digunakan dalam melakukan evaluasi kesesuaian (*match factor*) alat muat dan alat angkut pada aktivitas penambangan di PIT. X PT. Y (Anaperta, Y, M, 2016)

Peta Kendali Data Variabel

Merupakan peta kendali yang digunakan untuk data hasil pengukuran, seperti panjang, diameter, berat, dan lain-lain

Peta kendali ini bedakan menjadi 3 yaitu:

1. Peta Kendali I-MR (subgroup = 1)

Grafik Individual (I)

$$\text{Garis tengah} = \bar{X} \quad (1)$$

$$\text{BKA} = \bar{X} + \frac{\overline{MR}}{d_2} \quad (2)$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - \frac{\overline{MR}}{d_2} \quad (3)$$

Grafik Moving Range (MR)

$$\text{Garis tengah} = \bar{R} \quad (4)$$

$$\text{BKA} = D_4 \cdot \overline{MR} \quad (5)$$

$$\text{BKB} = D_3 \cdot \overline{MR} \quad (6)$$

2. Peta Kendali $\bar{X} - R$ (subgroup = 2 – 9)

Grafik \bar{X}

$$\text{Garis tengah} = \bar{\bar{X}} \quad (7)$$

$$\text{BKA} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} \quad (8)$$

$$\text{BKB} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} \quad (9)$$

Grafik R

$$\text{Garis tengah} = \bar{R} \quad (10)$$

$$\text{BKA} = D_4 \bar{R} \quad (11)$$

$$\text{BKB} = D_3 \bar{R} \quad (12)$$

3. Peta Kendali $\bar{X} - S$ (subgroup = ≥ 10)

Grafik \bar{X}

$$\text{Garis tengah} = \bar{\bar{X}} \quad (13)$$

$$\text{BKA} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{s} \quad (14)$$

$$\text{BKB} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{s} \quad (15)$$

Grafik S

$$\text{Garis tengah} = \bar{S} \quad (16)$$

$$\text{BKA} = B_4 \bar{s} \quad (17)$$

$$\text{BKB} = B_3 \bar{s} \quad (18)$$

Tabel 2. Konstanta Formula Peta Kendali

Subgroup	d_2	A_2	D_3	D_4	B_3	B_4
2	1,128	188	--	3,267	--	3,267
3	1,693	1,023	--	2,574	--	2,568

4	2,059	0,729	--	2,282	--	2,266
5	2,326	0,577	--	2,114	--	2,089

Penelitian sebelumnya yang sudah menggunakan peta kendali variabel antara lain pengendalian kualitas pada pengolahan produk minyak sawit (Wardhana, M, W et al, 2018).

Peta Kendali Data Atribut

Merupakan peta kendali yang digunakan untuk data hasil pengamatan. Peta kendali ini dibedakan menjadi empat yaitu: peta kendali p, peta kendali np, peta kendali c, dan peta kendali u. Penelitian yang menggunakan peta kendali atribut antara lain pengendalian kualitas ketidaksesuaian pada produk tempe menggunakan peta kendali np (Idris, Iswandi et al, 2016) dan peta kendali p yang distandarisasi dalam proses produksi regulator set Fujiyama (Arsyad, A, G et al, 2017).

Sebuah proses dikatakan beroperasi dalam kendali statistik bila sumber variasi berasal hanya dari sumber yang alamiah (Heizer, J. dan Rander, B, 2004).

Variasi Alamiah

Variasi alamiah (*natural variation*) adalah sumber variasi yang terjadi dalam sebuah proses yang berada dalam kendali statistik dan variasi ini mempengaruhi hampir setiap proses produksi dan memang selalu ada.

Variasi Buatan

Variasi buatan (*assignable variation*) dalam sebuah proses dapat ditelusuri penyebabnya. Faktor-faktor seperti penggunaan mesin, peralatan yang penyatelannya salah, karyawan yang lelah, atau tidak terlatih, atau bahan baku yang baru, semuanya merupakan sumber-sumber variasi buatan yang potensial.

Kemampuan Proses

Statistical Process Control (SPC) berarti berkeinginan untuk menjaga proses agar tetap berada dalam batas kendali. Hal ini berarti variasi alamiah proses harus cukup kecil untuk dapat menghasilkan produk yang memenuhi standar (kualitas) yang diinginkan. Tetapi sebuah proses yang berada dalam kendali statistik, mungkin tidak menghasilkan produk atau jasa yang memenuhi spesifikasi desain (toleransi). Kemampuan proses adalah kemampuan sebuah proses untuk memenuhi spesifikasi desain yang ditetapkan oleh rekayasa desain atau permintaan konsumen. Walaupun sebuah proses terkendali secara statistik (stabil), output proses tersebut mungkin tidak sesuai dengan spesifikasi. Penelitian dengan menggunakan metode SPC ini sudah banyak dilakukan, antara lain pengendalian kualitas produk Sumber Minuman Sehat (Meri, M et al, 2017), pengendalian kualitas pada *home industry* mobil

mainan truck tangki di PT. Selamat Sentosa (Oktaviani, A, 2018), pengendalian kualitas pada produksi roti di Aremania Bakery (Hairiyah, N et al, 2019), dan pengendalian kualitas di PDAM Tirta Musi Palembang (Yasmin & Rosyidah, M, 2018)

Rasio Kemampuan Proses (Cp)

Sebuah proses dikatakan mampu, nilainya harus jatuh di antara spesifikasi atas dan bawah. Hal ini berarti kemampuan proses berada dalam ± 3 standar deviasi dari rata-rata proses. Karena rentangan nilai adalah 6 standar deviasi, maka toleransi sebuah proses yang mampu yaitu perbedaan antara spesifikasi atas dan bawah harus lebih besar atau sama dengan 6.

$$Cp = \frac{\text{Spesifikasi Atas} - \text{Spesifikasi Bawah}}{6\sigma} \tag{19}$$

Sebuah proses yang mampu memiliki Cp yang paling sedikit 1,0. Jika Cp kurang dari 1,0 maka proses menghasilkan produk atau jasa yang berada di luar toleransi yang diperbolehkan. Semakin tinggi rasio kemampuan proses, semakin besar kecenderungan proses berada dalam spesifikasi desain.

Indeks Kemampuan Proses (Cpk)

Indeks kemampuan proses (Cpk) adalah menghitung perbandingan antara dimensi yang diinginkan dan yang aktual dari suatu produk atau jasa yang diproduksi.

$$Cpk = \text{minimum} \left[\frac{BSA - \bar{X}}{3\sigma}, \frac{\bar{X} - BSB}{3\sigma} \right] \tag{20}$$

- di mana BSA = batas spesifikasi atas
- BSB = batas spesifikasi bawah
- \bar{X} = rata-rata proses
- σ = standar deviasi populasi proses

Di saat indeks Cpk = 1,0, variasi proses berada di tengah-tengah antara batas spesifikasi atas dan bawah, dan proses menghasilkan dalam ± 3 standar deviasi. Saat sebuah proses berada di tengah di antara batas kendali atas dan bawah, rasio kemampuan proses akan sama dengan indeks kemampuan proses. Walaupun demikian indeks Cpk menghitung kemampuan aktual sebuah proses, baik rata-rata proses berada di tengah batas spesifikasi maupun tidak. Karena pada kenyataannya distribusi proses sering tidak terpusat, hampir semua perusahaan menggunakan Cpk untuk menyatakan pengharapannya pada pemasok.

Tabel 3. Indeks kapabilitas proses dan kondisi yang terjadi

Indeks Kapabilitas	Perkiraan Kondisi yang Terjadi
--------------------	--------------------------------

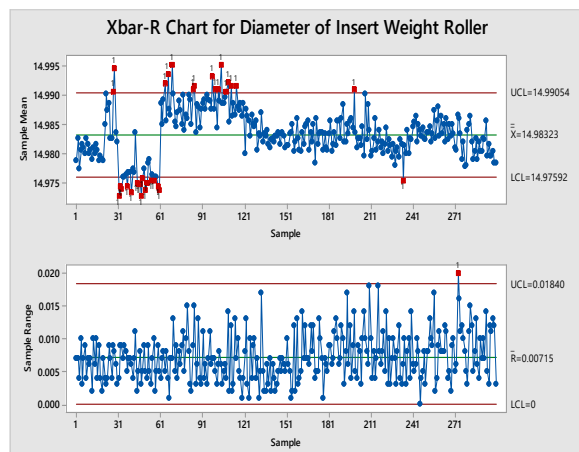
Proses	
$Cpk = Cp$	Mean proses berada tepat di tengah batas spesifikasi
$Cp < 1$	Proses berjalan tidak sesuai
$1 < Cpk < 1,33$	Proses berjalan sesuai
$Cp > 1,33$	Proses cukup memuaskan
$Cpk > 1,66$	Proses cukup memuaskan
$Cpk \neq Cp$	Mean proses tidak tepat berada di tengah batas spesifikasi.
$Cpk < 0$	Mean proses berada di luar batas spesifikasi
$Cpk < -1$	Seluruh proses berada di luar batas spesifikasi
$Cpk = 0$	Setengah proses berada di luar batas spesifikasi

Analisis kemampuan proses ini dapat digunakan sebagai salah satu cara dalam penentuan pemasok bahan baku (Khamaludin et al, 2019).

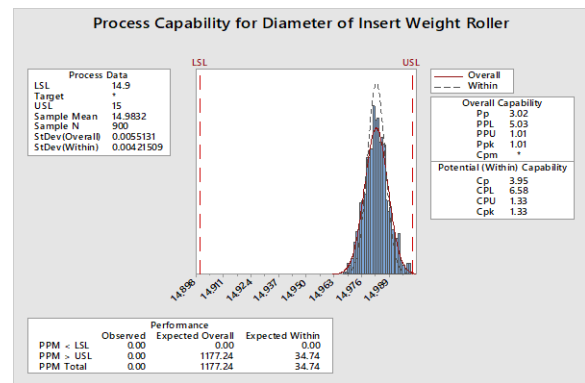
III. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data hasil pengukuran diameter, panjang, dan berat untuk sampel setiap penerimaan *insert weight roller* selama periode Januari – Maret 2020 dibandingkan dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan di PT. X yaitu spesifikasi diameter = 14,9 – 15,0 mm, spesifikasi panjang = 12,9 – 13,0 mm, dan spesifikasi berat = 13,4 – 13,8 mm dengan menggunakan *software* minitab diperoleh hasil sebagai berikut:

Hasil Pengukuran Diameter



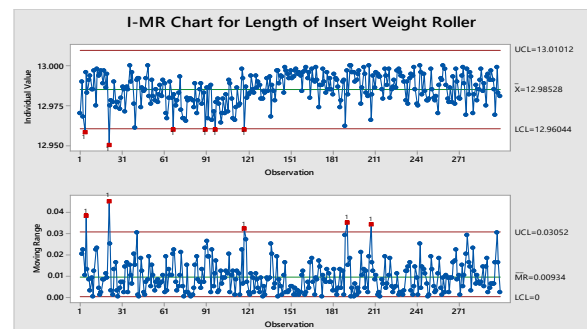
Gambar 1. Peta kendali xbar R pengukuran diameter *insert weight roller*



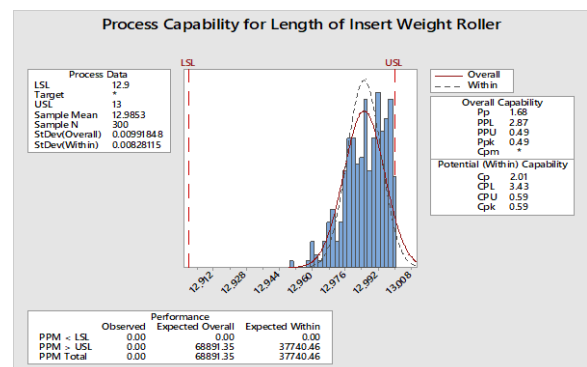
Gambar 2. Grafik kemampuan proses pengukuran diameter *insert weight roller*

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa rata-rata hasil pengukuran diameter sampel *insert weight roller* pada bulan Januari 2020 banyak yang keluar dari batas kendali, namun *range* dari datanya dalam batas kendali. Proses kecenderungan berubah, dalam keadaan tertentu berada di bawah rata-rata, dan pada keadaan tertentu berada di atas rata-rata (garis tengah). Penyebaran data diameter bisa dilihat pada Gambar 2 yaitu diameter *insert weight roller* cenderung mendekati batas spesifikasi atas. Nilai rasio kemampuan proses (Cp) sebesar 3,98 dan indeks kapabilitas prosesnya (Cpk) sebesar 1,33, hal ini berarti proses dianggap mampu memenuhi spesifikasi desain dan cukup memuaskan.

Hasil Pengukuran Panjang



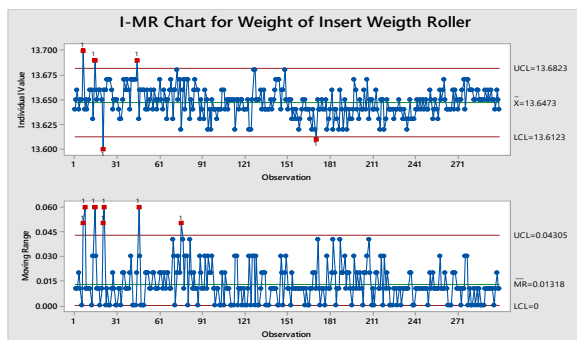
Gambar 3. Peta kendali I-MR pengukuran panjang *insert weight roller*



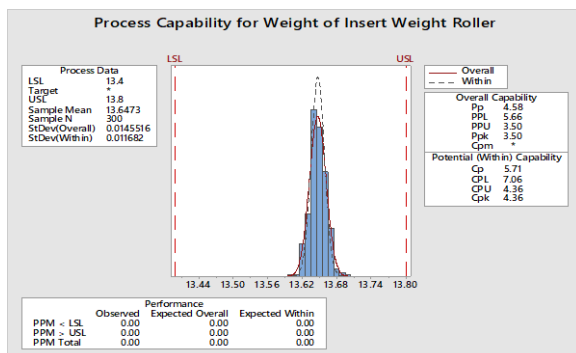
Gambar 4. Grafik kemampuan proses pengukuran panjang *insert weight roller*

Berdasarkan Gambar 3. terlihat bahwa rata-rata hasil pengukuran panjang sampel *insert weight roller* pada bulan Januari sampai Maret 2020 hampir semuanya masuk dalam batas kendali, namun *range* dari beberapa sampel datanya keluar dari batas kendali. Penyebaran data panjang bisa dilihat pada Gambar 4 yaitu panjang *insert weight roller* cenderung mendekati batas spesifikasi atas. Nilai rasio kemampuan proses (C_p) sebesar 2,01 dan indeks kapabilitas prosesnya (C_{pk}) sebesar 0,59, hal ini berarti proses dianggap mampu memenuhi spesifikasi desain namun belum cukup memuaskan.

Hasil Pengukuran Berat



Gambar 5. Peta kendali I-MR pengukuran berat *insert weigh roller*



Gambar 6. Grafik kemampuan proses pengukuran berat *insert weigh roller*

Berdasarkan Gambar 5. terlihat bahwa rata-rata hasil pengukuran berat sampel *insert weight roller* pada bulan Januari 2020 banyak yang keluar dari batas kendali, begitu pun dengan *range* dari datanya. Namun berbeda pada penerimaan bulan Februari dan Maret 2020, data rata-rata atau pun *range* sampel hampir masuk dalam batas kendali. Penyebaran data berat bisa dilihat pada Gambar 6 yaitu berat sampel *insert weight roller* cenderung mendekati nilai tengah dari batas spesifikasi bawah dan batas spesifikasi atas. Nilai rasio kemampuan proses (C_p) sebesar 5,71 dan indeks kapabilitas prosesnya (C_{pk}) sebesar 4,36, hal ini berarti proses dianggap mampu memenuhi spesifikasi desain dan proses dianggap cukup memuaskan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil ukur diameter, panjang, dan berat *insert weight roller* selama periode penerimaan Januari hingga Maret 2020. Yang harus dipertahankan adalah proses dari berat *insert weight roller* di mana data cenderung memusat pada nilai tengah batas spesifikasi atas dan bawah. Kemampuan proses pun dianggap mampu memenuhi spesifikasi desain dan cukup memuaskan ($C_p = 5,71$ dan $C_{pk} = 4,36$). Adapun untuk diameter *insert weight roller* perlu ditingkatkan lagi dengan memperkecil variasi *range* dari setiap produknya meskipun proses dianggap mampu memenuhi spesifikasi desain ($C_p = 3,95$ dan $C_{pk} = 1,33$). Yang perlu mendapatkan perhatian khusus adalah proses panjang dari *insert weight roller* yang dianggap belum memuaskan ($C_p = 2,01$ dan $C_{pk} = 0,56$). PT. X harus menyampaikan pada pemasok bahan baku *insert weight roller* terkait analisis dari data sampel yang diterima untuk melakukan perbaikan prosesnya dengan memperkecil variasi produknya.

Daftar Pustaka

Anaperta, Y, M. (2016). Evaluasi Keceratan (Match Factor) Alat Muat dan Alat Angkut dengan Metode Control Chart (Peta Kendali) pada Aktivitas Penambangan di PIT X PT. Y. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 9(1), 73-85.

Arsyad, A, G et al. (2017). Analisis Peta Kendali P yang Distandarisasi dalam Proses Produksi Regulator Set Fujiyama (Studi Kasus di PT. XYZ). *Jurnal Teknik Industri*, 5(1), 86-92.

Hairiyah, N et al. (2019). Analisis Statistical Quality Control pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41-48.

Heizer, J. dan Rander, B. (2004). *Manajemen Operasi* (edisi ketujuh). Salemba Empat: Jakarta.

Idris, Iswandi et al. (2016). Pengendalian Kualitas Tempe dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknovasi*, 3(1), 66-80.

Khamaludin et al. (2019). Pemilihan Pemasok Bahan Baku Berdasarkan Analisis Kapabilitas Proses Dimensi dan Berat Produk. *Seminar Nasional Teknologi* (pp. 253-261). Jakarta, Indonesia: Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana.

Meri, M et al. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas pada Produk SMS (Sumber Minuman Sehat) dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Studi Kasus pada PT. Agrimitra Utama Persada Padang. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 119-126.

Oktaviani, A. (2018). Pengendalian Kualitas pada Home Industry Mobil Mainan Truck Tangki di PT. Selamat Sentosa. *Jurnal Logistik Indonesia*, 2(2), 29-36.

- Syarif, A, E & Pusakaningwati, A. (2016). Pengendalian Kualitas Produk Pupuk Granule Phospat P20 dengan Pendekatan Statistical Process Control (SPC) pada PT. Suwarni Agro Mandiri Plant Mojokerto. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, 3(3), 19-30.
- Wardhana, M, W et al. (2018). Analisis Peta Kendali Variabel pada Pengolahan Produk Minyak Sawit dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, 2(1), 27-34.
- Yasmin & Rosyidah, M. (2018). Pengendalian Kualitas Produk dengan Pendekatan Metode SPC di PDAM Tirta Musi Palembang. *Integrasi*, 3(1), 18-25.
- Yudianto et al. (2018). Penerapan Metode Statistical Process Control dalam Mengendalikan Kualitas Kertas Bobbin (Studi Kasus di PT. Pusaka Prima Mandiri). *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 106-111.