



Pengendalian Kualitas Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Peta Kendali Decision On Belief

(Quality Control Of Packaged Drinking Water Production Using Control Chart Decision On Belief)

Nur Halifatunnisa^a, Zulhan Widya Baskara^b, Lisa Harsyiah^{c*}

- a. Program Studi Matematika, Universitas Mataram, Indonesia. Email: kholifatunnisa128@gmail.com
b. Program Studi Statistika, Universitas Mataram, Indonesia. Email: zulhan_wb@unram.ac.id
c. Program Studi Statistika, Universitas Mataram, Indonesia. Email: lisa_harsyiah@unram.ac.id

ABSTRACT

Among the various products manufactured by PT. X, the 220 ml glass-packaged product is the most popular among consumers. However, this product also has the highest production defect rate, amounting to 0.086% of the total production. Based on observations conducted, several factors contribute to these production defects, such as damaged packaging and declining water quality. Therefore, PT. X needs to improve production quality to better maintain quality control. The aim of this research is to control the quality of bottled drinking water using the decision on belief control chart. The control chart is used to monitor whether product defect data is statistically under control or not. The decision on belief was chosen as the control chart because it is more sensitive to data shifts, enabling faster detection of out-of-control conditions or data that exceeds control limits. Based on the results of the decision on belief control chart, it was found that out of 25 data points, 24 were outside the upper and lower control limits. This indicates that the decision on belief control chart is sensitive to data shifts in detecting out-of-control data. However, based on the average run length calculation, it is concluded that the decision on belief control chart is weak in detecting out-of-control data as the shift value obtained becomes larger.

Keywords: Decision On Belief, Production Defect, Statistical quality control.

ABSTRAK

Di antara berbagai produk yang diproduksi oleh PT. X, produk kemasan gelas berukuran 220 ml merupakan yang paling banyak diminati oleh konsumen. Namun, produk ini juga memiliki tingkat cacat produksi tertinggi, yakni sebesar 0,086% dari total produksi. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa faktor penyebab cacat produksi, seperti kerusakan pada kemasan dan penurunan kualitas air. Oleh karena itu, PT. X perlu meningkatkan kualitas produksi guna menjaga kendali mutu (quality control) secara lebih baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengendalikan kualitas air minum dalam kemasan dengan menggunakan peta kendali decision on belief. Peta kendali difungsikan untuk memantau data cacat produk sudah terkendali secara statistik atau tidak. Decision on belief dipilih sebagai peta kendali karena lebih sensitive terhadap pergeseran data sehingga lebih cepat dalam mendeteksi out of control atau data yang melewati batas kendali. Berdasarkan grafik hasil peta kendali decision on belief ditemukan bahwa dari 25 data, terdapat 24 data yang keluar dari batas kendali atas dan batas kendali bawah. Artinya, peta kendali decision on belief sensitive terhadap pergeseran data dalam mendeteksi data out of control. Berdasarkan hasil perhitungan average run length, disimpulkan

* Corresponding author
e-mail: lisa_harsyiah@unram.ac.id



bahwa peta kendali decision on belief lemah dalam mendeteksi data out of control karena nilai pergeseran yang didapatkan semakin besar.

Keywords: Cacat Produksi, *Decision On Belief*, Pengendalian Kualitas Statistik.

Diterima: 23-07-2024;
Disetujui: 15-10-2024;

Doi: <https://doi.org/10.29303/semeton.v1i2.239>

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan dasar bagi setiap makhluk hidup. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar air aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat adalah menghasilkan air jernih yang berkualitas dan memenuhi standar kesehatan. Oleh karena itu, air perlu diolah secara khusus dengan tekanan dan suhu tertentu [1].

Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan produk air minum murni yang siap dikonsumsi setelah melalui proses pengolahan dan pengemasan sesuai dengan standar mutu yang aman. Dengan memenuhi persyaratan tersebut, AMDK menjadi pilihan banyak masyarakat untuk dikonsumsi. Peningkatan permintaan terhadap produk ini menunjukkan bahwa prospek bisnis AMDK cukup menjanjikan. Pelayanan yang optimal dan penyediaan produk berkualitas menjadi faktor penting yang memberikan keuntungan bagi perusahaan.

PT. X adalah perusahaan yang bergerak di industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Dalam penelitian ini, produk AMDK berukuran gelas 220 ml dijadikan objek kajian, karena produk ini paling banyak diminati oleh masyarakat. Jenis cacat yang diteliti mencakup produk yang mengalami kerusakan baik saat proses pengemasan maupun sebelum dikemas. Beberapa masalah yang menyebabkan cacat produksi antara lain kerusakan kemasan dan penurunan kualitas produk.

Banyaknya permintaan produk menjadikan brand image bagi perusahaan dan akan mempengaruhi pandangan tentang produk dari konsumen, serta bisa menjadi pertimbangan konsumen sebelum melakukan pembelian. Prioritas yang harus dipertimbangkan yang dapat mempengaruhi pandangan konsumen yaitu kualitas. Keadaan tersebut semakin menuntut performa yang maksimal bagi suatu perusahaan atau para pelaku usaha. Dalam upaya melindungi kualitas produk, para pelaku usaha diminta untuk melakukan upaya-upaya perbaikan agar produk mereka memenuhi standar yang ditetapkan oleh badan lokal dan internasional. Pengendalian kualitas yaitu yang mengatur tentang standar mutu/kualitas [2].

Metode yang digunakan untuk mengontrol kualitas berkembang sangat cepat, salah satunya yaitu peta kendali atribut. Metode yang dapat digunakan untuk mengelompokan dan menganalisis sistem pengendalian kualitas yaitu peta kendali univariat atribut *Decision On Belief* (DOB). Kelebihan dari peta kendali ini adalah lebih sensitive dari pada peta kendali lainnya terhadap pergeseran data, maka lebih cepat mendeteksi adanya data yang *out of control* atau yang keluar dari batas kendali [3].

Berdasarkan uraian tersebut maka untuk mengetahui data cacat produk cacat gelas ukuran 220 ml terkendali atau tidak secara statistik digunakan peta kendali DOB dan kemudian akan dilihat berdasarkan data yang keluar dari batas kendali.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 di PT.X yang berlokasi di Kecamatan Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur. Alat bantu yang digunakan untuk mengolah data adalah software Matlab.

Langkah – langkah analisis data diuraikan sebagai berikut :

- Pengumpulan data
Data yang digunakan berupa data sekunder, yang diperoleh dari PT.X dan merupakan

data harian jumlah produk cacat pada bulan Desember tahun 2022.

- Analisis deskriptif
Tahap analisis deskriptif ini didapatkan nilai *mean*, *minimum*, *maksimum*, pada jumlah produksi dan cacat AMDK.
- Uji normalitas
Pada penelitian ini digunakan uji Shapiro-wilk untuk memeriksa data berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian yang digunakan dalam uji Shapiro-Wilk adalah apabila nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$ maka data dikatakan tidak berdistribusi normal (H_0 ditolak). Sebaliknya apabila nilai $W_{hitung} > W_{tabel(\alpha,n)}$ maka data dikatakan berdistribusi normal (H_0 gagal tolak atau H_0 diterima) [4].
- Membuat grafik peta kendali DOB
Membuat grafik peta kendali DOB digunakan untuk mengetahui data cacat pada produk AMDK di PT.X telah terkendali secara statistik atau dalam keadaan *in control*. Prosedur pertama untuk membuat grafik peta kendali DOB yaitu mencari masing-masing nilai statistik $B(O_i)$ sebagai nilai *in control* dari setiap pengamatan dengan menggunakan persamaan berikut [3].

$$B(O_i) = \frac{B(O_{(i-1)}) \exp\left(\frac{x_i - \mu_0}{\sigma_0}\right)}{B(O_{(i-1)}) \exp\left(\frac{x_i - \mu_0}{\sigma_0}\right) + (1 - B(O_{(i-1)}))} \quad (1)$$

Keterangan :

$B(O_i)$: Nilai *in control*

x_i : jumlah cacat produk per hari

μ_0 : *mean*

σ_0 : standar deviasi

Setelah diperoleh masing-masing nilai $B(O_i)$, langkah berikutnya yaitu menentukan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dari peta kendali DOB. Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai BKA dan BKB, masing-masing dapat dilihat dari persamaan (2) dan (3)

$$BKA_{B(x_i, O_{i-1})} = \frac{\exp(k\sqrt{i})}{\exp(k\sqrt{i}) + 1} \quad (2)$$

$$BKB_{B(x_i, O_{i-1})} = \frac{\exp(-k\sqrt{i})}{\exp(-k\sqrt{i}) + 1} \quad (3)$$

Keterangan :

BKA : Batas kendali atas

BKB : Batas kendali bawah

K : 1,5

I : 1,2,3, ..., n

- Menghitung ARL
Perhitungan ARL bertujuan untuk mengetahui kinerja dari peta kendali pada saat mendeteksi adanya pergeseran proses. Nilai ARL pada peta kendali DOB ditentukan dengan menggunakan rumus pada persamaan (4) [5] :

$$ARL = (I - Q)^{-1}Y \quad (4)$$

Keterangan :

I : matriks identitas berukuran $n \times n$

Q : matriks (untuk baris dan kolom berjumlah n , $n = 5$)

Y : vector kolom yang berukuran $n \times 1$, semua elemennya adalah 1

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Deskriptif

Pada penelitian ini digunakan data cacat pada produksi AMDK gelas ukuran 220 ml pada bulan Desember 2022 selama 25 hari dengan total produk cacat sejumlah 840 produk.

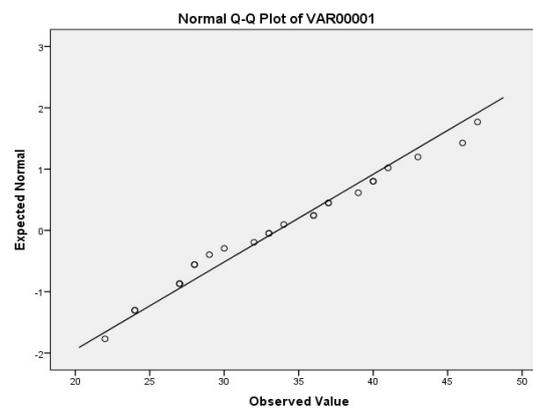
Tabel 1. Analisis Deskriptif jumlah cacat gelas ukuran 220 ml

Mean	Minimum	Maksimum
33,60	22	47

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada diatas diketahui bahwa jumlah rata-rata cacat produk AMDK pada gelas ukuran 220 sebesar 33,60 perhari. Nilai minimum dari jumlah produk cacat AMDK gelas ukuran 220 yaitu sebanyak 22 produk, dan nilai maksimumnya sebesar 47 produk. Jumlah minimum pada produk cacat di atas merupakan jumlah yang cukup besar untuk banyak produk cacat pada sebuah produksi.

3.2. Uji Normalitas

Hasil perhitungan statistik uji diperoleh hasil bahwa $W_{hitung} > W_{tabel}$ ($0,965761 > 0,918$) maka dari itu H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa data cacat produk AMDK gelas ukuran 220 ml berdistribusi normal.



Gambar 1. Grafik Uji Normalitas

3.3. Penerapan Peta Kendali Decision On Belief Pada Data Cacat

Penentuan nilai masing-masing statistik $B(O_i)$ atau nilai *in control* saling berkaitan satu sama lain, yakni: nilai statistik $B(O_0)$ digunakan untuk mendapatkan nilai $B(O_1)$. Nilai $B(O_1)$ yang telah didapatkan, dapat digunakan untuk memperoleh nilai $B(O_2)$ dan seterusnya hingga diperoleh nilai $B(O_{25})$. Jika terjadi data *out of control* pada titik di diagram kontrol DOB, maka data tersebut tidak bisa dihapus dikarenakan saling berkaitan. Nilai statistik $B(O_i)$ dapat dilihat dari tabel 2.

Tabel 2. Nilai statistik $B(O_i)$ peta kendali Decision On Belief

No	$B(O_i)$	No	$B(O_i)$
1	0,242576	13	1,226088
2	1,10999	14	1,522407
3	1,150206	16	1,144376

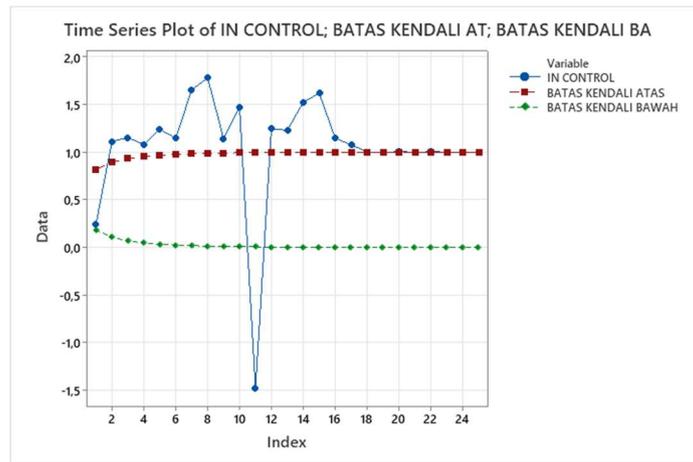
No	$B(O_i)$	No	$B(O_i)$
4	1,078329	17	1,075472
5	1,235897	18	1,000347
6	1,144376	19	1,000128
7	1,649971	20	1,000984
8	1,77585	21	1,000373
9	1,1388	22	1,000825
10	1,471163	23	1,000545
11	-1,47511	24	1,000181
12	1,246218	25	1,000565

Setelah diperoleh masing-masing nilai statistik $B(O_i)$, langkah selanjutnya adalah menentukan BKA dan BKB. Adapun hasil perhitungan nilai BKA dan BKB disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Batas Peta kendali *Decision on belief*

i	$BKB_{B(O_i)}$	$BKA_{B(O_i)}$
1	0,817574476	0,182425524
2	0,892958199	0,107041801
3	0,930737665	0,069262335
4	0,952574127	0,047425873
5	0,966238903	0,033761097
6	0,975258839	0,024741161
7	0,981451196	0,018548804
8	0,985833964	0,014166036
9	0,989013057	0,010986943
10	0,991366347	0,008633653
11	0,993138453	0,006861547
12	0,994492668	0,005507332
13	0,995540845	0,004459155
14	0,996361309	0,003638869
15	0,997009963	0,002990037
16	0,997527377	0,002472623
17	0,997943433	0,002056567
18	0,998280432	0,001719568
19	0,998555214	0,001444786
20	0,998780634	0,001219366
21	0,998966596	0,001033404
22	0,999120804	0,000879196
23	0,999249295	0,000750705
24	0,999356837	0,000643163
25	0,999447221	0,000552779

Selanjutnya, berdasarkan nilai pada tabel 2 dan tabel 3, dibentuk grafik pengendalian kualitas DOB yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengendalian Decision On Belief data cacat AMDK ukuran 220 ml

Gambar 2 menginformasikan bahwa ada 24 titik pengamatan yang berada di luar batas kendali. 1 pengamatan di bawah batas kendali bawah dan 23 pengamatan yang berada di atas batas kendali atas. Hanya ada satu pengamatan yang berada di dalam batas kendali. Hal ini bermakna bahwa data jumlah produk cacat dari AMDK PT.X tidak terkendali secara statistik.

3.4. Average Run Length (ARL) Peta Kendali Decision On Belief

Setelah dilakukan perhitungan pada peta kendali DOB lakukan perhitungan ARL untuk mengetahui kinerja dari peta kendali pada saat mencari adanya pergeseran proses.

Tabel 4 Nilai ARL peta kendali DOB untuk masing-masing nilai pergeseran (γ)

No.	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	Keterangan
1	53,5825	4,296	3,2871	2,9415	Deteksi Pergeseran efektif dan cepat
2	12,0707	5,497	3,6996	3,1795	Deteksi Pergeseran efektif dan cepat
3	7,4806	6,3923	3,9497	3,3139	Deteksi Pergeseran efektif dan cepat
4	6,1332	7,0566	4,1072	3,3969	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
5	5,512	7,5437	4,2135	3,451	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
6	5,1667	7,9104	4,2868	3,4876	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
7	4,9536	8,1805	4,3387	3,5132	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
8	4,8132	8,3832	4,3761	3,5316	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
9	4,7162	8,5366	4,4036	3,545	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
10	4,6469	8,6538	4,4243	3,555	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
11	4,596	8,7442	4,4399	3,5626	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
12	4,5579	8,8145	4,542	3,5684	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
13	4,5288	8,8698	4,4613	3,5729	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
14	4,5063	8,9135	4,4687	3,5754	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
15	4,4887	8,9484	4,4745	3,5792	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
16	4,4747	8,9764	4,4792	3,5815	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
17	4,4635	8,9991	4,4829	3,5833	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
18	4,4545	9,0175	4,486	3,5847	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
19	4,4472	9,0326	4,4885	3,5859	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
20	4,4412	9,045	4,4905	3,5869	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
21	4,4363	9,0553	4,4922	3,5877	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
22	4,4322	9,0638	4,4936	3,5884	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
23	4,4288	9,0709	4,4948	3,5889	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
24	4,426	9,0769	4,4958	3,5894	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat
25	4,4236	9,0819	4,4966	3,5898	Deteksi Pergeseran kurang efektif dan cepat

Berdasarkan nilai ARL diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan satu sampai tiga perubahan nilai pergeseran proses dari 0,0001 ke 0,0004 semakin kecil yang artinya semakin

efektif dan cepat peta kendali DOB dalam menemukan terjadinya pergeseran dalam suatu proses. Pada pengamatan 4 sampai 25 terlihat bahwa dari pergeseran 0,0001 ke 0,0002 pergeseran yang terjadi semakin besar sedangkan dari 0,0002 ke 0,0004 nilai pergeseran nya semakin kecil, dapat disimpulkan bahwa pada data 4 sampai 25 semakin lemah dalam mendeteksi pergeseran dalam suatu proses pada peta kendali DOB.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis peta kendali DOB dapat ditarik kesimpulan bahwa data produk cacat gelas ukuran 220 ml di PT.X pada bulan Desember 2022 belum terkendali secara statistik karena terdapat lebih banyak data yang keluar dari batas kendali atau data yang *out of control* dibandingkan dengan data *in control* yaitu dari 25 data terdapat 24 data *out of control* dan hanya satu data yang *in control* dan berdasarkan nilai pergeseran ARL, bahwa peta kendali DOB lemah dalam mendeteksi data *out of control*.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya yaitu peta kendali DOB dapat dibandingkan dengan peta kendali terbaru lainnya yang lebih sensitive dan menggunakan *average run length*. Selain itu saran bagi perusahaan yaitu agar dapat meningkatkan kualitas produksinya karena terdapat banyak produksi yang cacat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Fitriadi, "Pengendalian Kualitas Air Pada Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Meulaboh Untuk Meningkatkan Layanan Kepada Masyarakat," *J. Optimasi*, vol. 1, no. 1, July 2020. DOI: <https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.165>.
- [2] M. A. Refangga, D. P. Musmedi, E. B. Gusminto, F. Ekonomi, and U. J. Unej, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Kaizen Pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember," *e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*, vol. V, no. 2, pp. 164–171, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19184/ejeba.v5i2.8678>.
- [3] M. R. Vindasari, "Perbandingan Kinerja Peta Kendali Decision On Belief (DOB) Dan Peta Kendali U Pada Produksi Crum Rubber," *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, vol. 9, no. 4, pp. 559–566, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/bbimst.v9i4.43369>.
- [4] A. L. Putra, A. Kasdi, and W. T. Subroto, "Pengaruh Media Google Earth Terhadap Hasil Belajar Berdasarkan Keaktifan Siswa Kelas IV Tema Indahnya Negeriku Di Sekolah Dasar," *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, vol. 5, no. 3, pp. 1034–1042, 2019. Available: <https://doi.org/10.26740/jrpd.v5n3.p1034-1042>.
- [5] N. Annisa, "Perbandingan Efektivitas Peta Kendali Decision On Belief dan Peta Kendali P Pada Pengendalian Kualitas Produk" Skripsi, Universitas Hasanuddin, 2021.