

**PERBANDINGAN PETA KENDALI *POISSON DOUBLE*
PROGRESSIVE MEAN DAN PETA KENDALI *U* PADA
PRODUKSI ROTI DI PAKBATTEANG MANDIRI**

SKRIPSI



PARIDA AYU NINGSI

H051201038

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**PERBANDINGAN PETA KENDALI *POISSON DOUBLE*
PROGRESSIVE MEAN DAN PETA KENDALI *U* PADA
PRODUKSI ROTI DI PAKBATTEANG MANDIRI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada
Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

PARIDA AYU NINGSI

H051201038

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Universitas Hasanuddin

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

Perbandingan Peta Kendali *Poisson Double Progressive Mean* dan Peta Kendali u pada Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri

adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun

Makassar, 5 Juni 2024



Parida Ayu Ningsi

NIM H051201038



Universitas Hasanuddin

**PERBANDINGAN PETA KENDALI *POISSON DOUBLE*
PROGRESSIVE MEAN DAN PETA KENDALI *U* PADA
PRODUKSI ROTI DI PAKBATTEANG MANDIRI**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.

NIP. 19650519199303 2 002

Ketua Program Studi



Dra. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.

NIP. 19770808 200501 2 002

Pada 5 Juni 2024



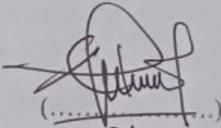
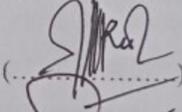
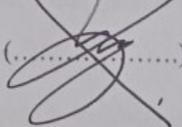
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Parida Ayu Ningsi
NIM : H051201038
Program Studi : Statistika
Judul Skripsi : Perbandingan Peta Kendali *Poisson Double Progressive Mean* dan Peta Kendali *u* pada Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

1. Ketua : Dra. Nasrah Sirajang, M.Si. 
2. Anggota : Prof. Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si. 
3. Anggota : Andi Kresna Jaya, S.Si., M.Si. 

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 5 Juni 2024



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* beserta keluarga dan para sahabatnya. *Alhamdulillahirobbil'alamin*, berkat nikmat kemudahan dan pertolongan yang diberikan oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Perbandingan Peta Kendali Poisson Double Progressive Mean dan Peta Kendali u pada Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri**” yang disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang senantiasa turut membantu dalam bentuk moril maupun materil sehingga dengan segala keterbatasan kemampuan dan pengetahuan, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada orang tua penulis, Almarhum Ayahanda **Patta Rukka** yang telah meninggalkan jejak kebaikan dan Ibunda tercinta **Baeduri** yang telah memberikan segala bentuk dukungan kepada penulis, limpahan cinta dan kasih sayang, pengorbanan luar biasa, dukungan, perjuangan, serta doa-doa luar biasa yang mengiringi setiap langkah perjalanan hidup penulis serta keluarga besar penulis, terima kasih atas doa mulia dan dukungannya selama ini.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan dan ketulusan juga penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.



2. **Bapak Dr. Eng. Amiruddin**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
3. **Ibu Dr. Anna Islamiyati S.Si., M.Si.**, selaku Ketua Departemen Statistika yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, dorongan semangat dan motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.
4. **Ibu Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.**, selaku pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu dan pemikirannya untuk senantiasa memberikan arahan, dorongan semangat, dan motivasi kepada penulis dari awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. **Ibu Prof. Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.** dan **Bapak Andi Kresna Jaya S.Si., M.Si.**, selaku Tim Penguji yang telah meluangkan waktu dalam memberikan motivasi serta kritikan yang membangun kepada penulis dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
6. **Ibu Prof. Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.**, selaku Penasehat Akademik penulis yang senantiasa memberikan bantuan, nasehat, serta motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.
7. Segenap **Dosen Pengajar** dan **Staf Departemen Statistika** yang telah memberikan ilmu dan kemudahan kepada penulis dalam berbagai hal selama menempuh pendidikan sarjana di Departemen Statistika.
8. **Bapak Akbar**, pemilik UMKM Pakbatteang Mandiri, yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan data penunjang penelitian tugas akhir ini.
9. **Penulis**, yang telah mampu kooperatif dalam mengerjakan tugas akhir ini. Terimakasih karena selalu berfikir positif meskipun keadaan sempat tidak berpihak, dan selalu berusaha mempercayai diri sendiri, hingga akhirnya penulis mampu membuktikan bahwa penulis mampu mengandalkan diri sendiri.
10. **Arif Ramadani**, penasehat terbaik yang senantiasa memberikan segala bentuk dukungan, serta doa-doa mulianya dalam setiap proses penulisan tugas akhir. Terimakasih telah membersamai penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
11. Sahabat tercinta penulis dari TK hingga sekarang, **Dian Oktafiani, Rada Irah, dan Andi Etri Febrianti** yang telah membantu penulis serta memberikan semangat sampai terselesaikannya tugas akhir ini.

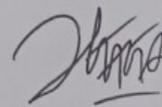


Universitas Hasanuddin

12. Sahabat tercinta CS, **Anisawati, Andi Nur Qolbi Andri, Nurul Annisa** dan **Nining Ayu Ningsi** yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
13. **Statistika A**, khususnya kepada **Rahmi Nurul Ainun Fitrah, Krisna Dwi Kayana, Putri Yasmin Nur Shabrina, Nur Aulia, Pebriyanti Lumalan, Eunike Laurine Randa, Radia Sultan, dan Siti Aisyah Surianda**. Terimakasih atas ilmu, kebersamaan, suka dan duka dalam menjalani perkuliahan di Departemen Statistika. Terimakasih untuk cerita, pengalaman sekaligus kenangan yang tak akan pernah penulis lupakan.
14. Teman-teman seperjuangan di **Statistika 2020** khususnya **Ayu Afrinah, Ahmad Mukhlis Mursidin, Muh. Fahmi Alkaf, Andi Muhammad Hakam, dan Fadlan Amin**. Terimakasih atas ilmu, dan kebaikannya selama masa perkuliahan.
15. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih setinggi-tingginya untuk segala dukungan, partisipasi, dan apresiasi yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak.

Makassar, 5 Juni 2024



Parida Ayu Ningsi



Universitas Hasanuddin

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Parida Ayu Ningsi
NIM : H051201038
Program Studi : Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

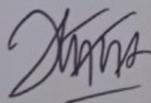
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

“Perbandingan Peta Kendali *Poisson Double Progressive Mean* dan Peta Kendali u pada Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Dibuat di Makassar tanggal 28 Mei 2024.

Yang menyatakan,



(Parida Ayu Ningsi)



ABSTRAK

Pakbatteang Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan dengan memproduksi roti, tetapi pada proses produksi roti menunjukkan terdapat cacat pada produk sehingga diperlukan peta kendali untuk memonitor jumlah cacat produksi. Peta kendali yang cocok digunakan untuk data cacahan seperti jumlah cacat produksi yaitu peta kendali yang berdasarkan distribusi Poisson seperti peta kendali u dan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh perbandingan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* dan peta kendali u pada produksi roti di Pakbatteang Mandiri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* lebih banyak mendeteksi titik pengamatan yang *out of control* jika dibandingkan dengan peta kendali u . Berdasarkan nilai ARL yang relatif kecil, performa peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* lebih sensitif mendeteksi adanya *out of control* daripada peta kendali u .

Kata kunci : Peta kendali u , Peta kendali *Poisson Double Progressive Mean*, ARL



ABSTRACT

Pakbatteang Mandiri is a company that operates in the food industry by producing bread, but the bread production process shows that there are defects in the product so a control chart is needed to monitor the number of production defects. Control charts that are suitable for use for calculated data such as the number of production defects are control charts based on the Poisson distribution such as the u control chart and the Poisson Double Progressive Mean control chart. This research aims to obtain a comparison of the Poisson Double Progressive Mean control chart and the u control chart for bread production in Pakbatteang Mandiri. The results of this research show that the Poisson Double Progressive Mean control chart detects more observation points that are out of control when compared to the u control chart. Based on the relatively small ARL value, the performance of the Poisson Double Progressive Mean control chart is more sensitive in detecting out of control than the u control chart.

Keywords : *u control chart, Poisson Double Progressive Mean Control chart, ARL*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....i

HALAMAN JUDUL.....ii

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....iii

HALAMAN PENGESAHAN.....iv

HALAMAN PENGESAHAN.....v

KATA PENGANTAR.....vi

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....ix

ABSTRAK.....x

ABSTRACT.....xi

DAFTAR ISI.....xii

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR..... xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

 1.1 Latar Belakang 1

 1.2 Rumusan Masalah 3

 1.3 Batasan Penelitian 3

 1.4 Tujuan Penelitian..... 4

 1.5 Manfaat Penelitian..... 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

 2.1 Pengendalian Kualitas 5

 2.2 Peta Kendali 5

 2.3 Distribusi Poisson..... 7

 2.4 Pendekatan Distribusi Poisson dengan Distribusi Normal..... 8

 2.5 Peta Kendali u 10

 2.6 Peta Kendali Poisson Progressive Mean (PPM)..... 11

 2.7 Peta Kendali Poisson Double Progressive Mean (PDPM)..... 12

 Average Run Length (ARL)..... 13

 Roti Pakbatteang Mandiri..... 15

METODE PENELITIAN 16



3.1	Sumber Data	16
3.2	Identifikasi Vaariabel	16
3.3	Metode Analisis Data	16
3.4	Diagram Alir.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Uji Kecocokan Distribusi Poisson.....	19
4.2.	Penerapan Peta Kendali u Pada Data Cacat Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri	20
4.3	Penerapan Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i> Pada Data Cacat Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri	22
4.4	Perbandingan Efektivitas Peta Kendali u dan Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i> Pada Data Cacat Produksi Roti di Pakbateang Mandiri	27
4.4.1	Perbandingan Peta Kendali u dan Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i> Berdasarkan Jumlah <i>Out of Control</i>	28
4.4.2	Perbandingan Peta Kendali u dan Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i> Berdasarkan Nilai <i>Average Run Length (ARL)</i>	29
BAB V PENUTUP.....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN.....		38



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Uji Kecocokan Distribusi Poisson.....	20
Tabel 4.2	Titik Plot u Peta Kendali u	20
Tabel 4.3	Nilai PPM Setiap Pengamatan.....	23
Tabel 4.4	Nilai L Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i>	24
Tabel 4.5	Nilai PDPM Setiap Pengamatan.....	24
Tabel 4.6	Garis Tengah, Batas Kendali Atas, dan Batas Kendali Bawah Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i>	25
Tabel 4.7	Perbandingan Data <i>Out of Control</i> Peta Kendali u dan Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i>	28
Tabel 4.8	Perbandingan Nilai ARL Peta Kendali u dan Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i>	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir.....18

Gambar 4.1 Peta Kendali u untuk Data Cacat Produksi Roti.....22

Gambar 4.2 Peta Kendali Kendali *Poisson Double Progressive Mean* untuk Data Cacat Produksi Roti.....27

Gambar 4.3 ARL Peta Kendali u dan Peta Kendali *Poisson Double Progressive Mean*.....31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Jumlah Cacat Produk Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri Periode Maret 2024.....	38
Lampiran 2	Output Uji Kecocokan Distribusi Poisson.....	39
Lampiran 3	Nilai Kritis Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i>	40
Lampiran 4	Peta Kendali <i>u</i>	41
Lampiran 5	Peta Kendali <i>Poisson Double Progressive Mean</i>	42



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas suatu produk merupakan pertimbangan terpenting bagi para konsumen dalam memilih suatu produk. Kualitas suatu barang dipengaruhi oleh banyak faktor yang muncul saat proses produksi maupun proses distribusi barang tersebut. Gangguan yang tidak terduga dapat muncul saat proses produksi yang dapat mempengaruhi kualitas produk. Gangguan tersebut antara lain dapat disebabkan oleh bahan baku, operator, mesin, dan lingkungan (Hidayat, 2016). Salah satu analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi atau tidak dengan adanya gangguan tersebut adalah pengendalian kualitas statistik.

Pengendalian kualitas statistik adalah aktivitas keteknikan dan manajemen yang dengan aktivitas tersebut dapat mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkan dengan spesifikasi tertentu, yang bertujuan untuk menyidik dengan cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau pergeseran proses produksi (Montgomery, 2009). Untuk menentukan proses produksi suatu produk dalam keadaan terkendali atau tidak, dapat digunakan salah satu alat statistik yaitu peta kendali. Peta kendali merupakan salah satu alat yang biasa digunakan dalam pengendalian kualitas untuk memperoleh gambaran tentang perilaku sebuah proses (Mitra, 2008). Adapun peta kendali berdasarkan karakteristik kualitasnya yaitu peta kendali variabel dan atribut (Cawley & Harold, 1999). Peta kendali variabel digunakan apabila karakteristik kualitas yang diamati dapat diukur, sedangkan peta kendali atribut digunakan apabila karakteristik kualitas yang diamati hanya dinyatakan secara kualitatif atau dengan kategori (Pricilia dkk, 2017). Peta kendali variabel digunakan ketika tipe datanya kontinu seperti rata-rata, dan rentang, sedangkan peta kendali atribut digunakan ketika tipe datanya diskrit seperti proporsi jumlah cacat dan jumlah cacat atau kerusakan (Montgomery, 2013). Produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan perusahaan dapat dianggap sebagai produk rusak/cacat (*defect*).

Cacat merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi namun memiliki kekurangan yang menyebabkan kualitasnya kurang baik atau kurang memuaskan. Menurut Hansen dan Mowen (2001), produk cacat adalah produk yang



tidak memiliki spesifikasi. Terdapat beberapa penyebab yang menimbulkan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar, baik itu faktor sumber daya manusia, mesin, metode, bahan baku, dan lingkungan. Jumlah cacat dalam produksi merupakan data cacahan dengan peluang kejadiannya kecil pada interval waktu tertentu. Peta kendali yang cocok digunakan untuk data tersebut ialah peta kendali yang berdasarkan distribusi Poisson seperti peta kendali u .

Peta kendali u atau biasa disebut dengan u -chart merupakan salah satu jenis peta kendali atribut yang banyak digunakan dalam pengendalian kualitas produksi yang memiliki data berdistribusi Poisson. Peta kendali u digunakan untuk mengukur rata-rata banyak jumlah *defect* atau ketidaksesuaian per unit yang terdapat dalam unit yang diproduksi. Peta kendali u menghitung titik cacat per unit laporan pemeriksaan dalam periode yang mungkin memiliki ukuran sampel bervariasi atau banyak item yang diperiksa (Rahmayani dkk, 2019).

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin banyak pula metode-metode baru yang ditemukan. Salah satu konsep metode baru dari peta kendali yang berdasarkan distribusi Poisson yaitu peta kendali *Poisson Progressive Mean*. Peta kendali *Poisson Progressive Mean* merupakan peta kendali baru yang diusulkan oleh Abbasi pada tahun 2017. Peta kendali *Poisson Progressive Mean* digunakan untuk memonitor data berdistribusi Poisson yang menghasilkan kejadian-kejadian dalam interval waktu tertentu. peta kendali *Poisson Progressive Mean* membantu dalam mengidentifikasi perubahan rata-rata dalam proses produksi. Peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* merupakan pengembangan dari peta kendali *Poisson Progressive Mean*. Peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* digunakan untuk mendeteksi perbedaan rata-rata ketidaksesuaian dari proses produksi (Alevizakos & Koukovinus, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya ialah Hasanah dan Zulaela (2019) melakukan penelitian yang berfokus pada efektivitas penggunaan peta kendali *Poisson Progressive Mean* dan kemudian diperoleh hasil bahwa peta kendali *Poisson Progressive Mean* lebih sensitif dibandingkan dengan peta kendali c . Ramadlan dan

(2019) melakukan penelitian mengenai efektivitas diagram kendali *Poisson Progressive Mean* dalam pengendalian kualitas produksi kemasan minyak goreng di dan diperoleh bahwa penggunaan peta kendali *Poisson Progressive Mean*



pada kasus tersebut sudah tepat karena mampu mendeteksi adanya *out of control*. Kemudian Alevizakos dan Koukouvinos (2019) melakukan perbandingan kinerja peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* dengan peta kendali *Poisson Cumulative Sum*, Peta kendali *Poisson Exponentially Weighted Moving Average*, dan peta kendali *Poisson Double Exponentially Weighted Moving Average*. Dan diperoleh hasil bahwa peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* lebih sensitif karena mampu mendeteksi jumlah data *out of control* lebih banyak dari peta kendali lainnya.

Penelitian ini kemudian akan menggunakan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* untuk mengetahui proses pengendalian kualitas statistik pada produksi roti di Pakbatteang Mandiri yang berlokasi di Kabupaten Kepulauan Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan. Dari hasil pengendalian kualitas tersebut kemudian dapat diketahui seberapa efektif peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* (PDPM) dibandingkan dengan peta kendali u dalam mendeteksi keadaan produksi. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Perbandingan Peta Kendali *Poisson Double Progressive Mean* dan Peta Kendali u pada Produksi Roti di Pakbatteang Mandiri”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana penggunaan peta kendali u dan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* serta penerapannya pada data cacat produksi roti di Pakbatteang Mandiri?
2. Bagaimana perbandingan efektivitas peta kendali u dan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* pada data cacat produksi roti Pakbatteang Mandiri?

1.3 Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini yakni jenis peta kendali yang digunakan ialah peta kendali u dan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean*. Kemudian data yang digunakan merupakan data produksi roti di Pakbatteang Mandiri periode Maret 2024.



1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mendapatkan peta kendali u dan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* berdasarkan data cacat produksi roti di Pakbatteng Mandiri.
2. Memperoleh perbandingan efektivitas peta kendali u dan peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* berdasarkan data cacat produksi roti di Pakbatteng Mandiri.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman teoritis dan praktis bagi peneliti dan pembaca tentang peta kendali PDPM. Serta pemahaman menganalisis data jumlah produksi roti yang terdapat cacat produk. Selain itu, penelitian ini diharapkan menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian merupakan kegiatan melakukan berbagai aktivitas seperti melakukan pengamatan, pengukuran hasil pengamatan untuk dianalisis dan dievaluasi agar dapat segera diketahui jika terjadi penyimpangan dan melakukan tindakan perbaikan agar proses tetap berada dalam keadaan stabil atau sesuai yang diharapkan. Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu dapat diukur ciri-ciri kualitas produk, dibandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan dan dapat diambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang terstandar (Montgomery, 2009).

Pengendalian kualitas statistik mempunyai beberapa alat diantaranya adalah *seven tools* dan analisis kemampuan proses. Menurut Montgomery (2009) *seven tools* terdiri dari 7 alat yang sering digunakan dalam pengendalian kualitas secara statistik ialah Lembar pengamatan (*Checksheet*), Diagram pareto, Diagram sebab akibat, Diagram pencar, Histogram dan *Steam and Leaf*, *Defect consentration diagram*, dan *Control chart* (Peta Kendali).

Tujuan pengendalian kualitas statistik itu sendiri ialah menyidik dengan cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian hingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang cacat atau tak sesuai produksi, dan pada akhirnya tujuan akhir dari pengendalian kualitas statistik adalah mengurangi variabilitas dalam proses (Montgomery, 2009).

2.2 Peta Kendali

Peta kendali pertama kali ditemukan oleh Walter A. Shewhart ketika sedang bekerja untuk perusahaan Western Elektrik. Shewhart telah lama meneliti cara untuk mengembangkan reliabilitas dari sistem transmisi telepon. Peta kendali secara rutin

digunakan untuk memeriksa kualitas, tergantung pada jumlah karakteristik yang akan diukur. Peta kendali atau *Control Chart* merupakan salah satu alat yang secara rutin digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau



proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Peta kendali dibedakan menjadi dua jenis yaitu peta kendali variabel dan atribut. Peta kendali variabel digunakan ketika tipe datanya kontinu seperti rata-rata, rentang, dan standar deviasi, sedangkan untuk peta kendali atribut digunakan untuk tipe data diskrit seperti jumlah kerusakan dan proporsi jumlah cacat (Montgomery, 2013).

secara umum, peta kendali atribut dikembangkan berdasarkan dua macam distribusi yaitu distribusi binomial dan distribusi Poisson. Peta kendali untuk unit-unit ketidaksesuaian yang didasarkan pada distribusi binomial seperti *p-chart* yang menunjukkan proporsi ketidaksesuaian dalam sampel atau sub kelompok, yang ditunjukkan dengan bagian atau persen. Sedangkan yang berdasarkan distribusi Poisson yaitu peta kendali *c* dan peta kendali *u* (Montgomery, 2013).

Pada peta kendali terdapat garis tengah yang merupakan nilai rata-rata dari karakteristik kualitas yang berkaitan dengan keadaan terkendali. Dua batas pada diagram kontrol yaitu Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit*) dan Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*) merupakan garis batas untuk suatu penyimpangan yang masih dapat ditoleransi. Selama titik-titik terletak dalam batas kendali, maka proses dianggap dalam keadaan terkendali dan tidak perlu dilakukan tindakan apapun. Tetapi, satu titik yang terletak di luar batas kendali diinterpretasikan sebagai fakta bahwa proses dalam keadaan tak terkendali (Montgomery, 1990). Peta kendali dapat dikatakan lebih sensitif dan efektif apabila mampu mendeteksi jumlah data *out of control* (satu atau lebih titik berada diluar batas kendali) lebih banyak.

Teori umum mengenai peta kendali yang dikembangkan oleh Dr. Walter A. Shewhart mempunyai model umum yang ditunjukkan oleh persamaan berikut :

$$\text{Garis Tengah (GT)} = \mu_x \quad (2.1)$$

$$\text{Batas Kendali Atas (BKA)} = \mu_x + k\sigma_x \quad (2.2)$$

$$\text{Batas Kendali Bawah (BKB)} = \mu_x - k\sigma_x \quad (2.3)$$



Statistik sampel yang mengukur unsur karakteristik kualitas
Mean dari x
Standar deviasi dari x

k : Jarak batas-batas pengendali dari garis tengah yang dinyatakan sebagai unit standar deviasi

Batas kendali merupakan penerapan interval untuk μ , yaitu $\bar{x} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \sigma_x$ dan σ_x merupakan simpangan baku untuk rata-rata dengan $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 3$ dengan nilai $\alpha = 0,0027$.

Pada prinsip peluang, apabila suatu hasil pengukuran berdistribusi normal dan simpangan baku tertentu, maka peluang hasil pengukuran yang terletak pada selang kepercayaannya dapat dihitung sebagai berikut :

$$P(\mu - 3\sigma < x < \mu + 3\sigma) = 0,9973$$

$$P(\mu - 2\sigma < x < \mu + 2\sigma) = 0,9546$$

$$P(\mu - \sigma < x < \mu + \sigma) = 0,7026$$

Berdasarkan prinsip peluang dapat dijelaskan bahwa dengan menggunakan batas kendali 3σ diharapkan 99,73% populasi pengamatan akan terletak dalam batas kendali sehingga 0,27% populasi terletak di luar batas kendali. Jika digunakan batas kendali 2σ maka diharapkan 95,46% populasi berada dalam batas kendali sehingga 4,54% populasi terletak di luar batas kendali. Dan jika hanya digunakan batas kendali σ maka diharapkan 70,26% populasi terletak dalam batas kendali dan sebanyak 29,74% populasi berada di luar batas kendali (Montgomery, 2009).

2.3 Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan distribusi probabilitas acak yang menyatakan banyaknya sukses yang terjadi dalam selang waktu tertentu, dengan asumsi bahwa peristiwa tersebut terjadi secara independen dari waktu sejak peristiwa terakhir. Distribusi Poisson juga sering digunakan dalam pengawasan jumlah ketidaksesuaian atau cacat dalam suatu unit dari proses produksi yang berulang (Montomeri, 2013).

Variabel acak X dikatakan berdistribusi Poisson yang dapat dinotasikan dengan $X \sim P(x; \mu)$, Fungsi peluang untuk data berdistribusi Poisson bergantung pada rata-rata μ . Jika parameter $\mu > 0$, maka fungsi probabilitas dari distribusi Poisson adalah sebagai berikut:

$$f(x) = e^{-\mu} \frac{\mu^x}{x!}, x = 0,1,2,.. \quad (2.4)$$

distribusi Poisson digunakan dalam pengendalian kualitas untuk membarkan kejadian ketidaksesuaian atau cacat dalam produk. Parameter μ



pada distribusi ini merupakan tingkat rata-rata kejadian ketidaksesuaian atau cacat dalam suatu periode waktu (Montgomeri, 2013).

Dalam distribusi Poisson, rataan dan varians adalah bernilai sama, maka dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E(Y) = Var(Y) = \mu \quad (2.5)$$

Pengujian kecocokan distribusi Poisson dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*. Prinsip uji satu sampel *Kolmogorov-smirnov* adalah menghitung selisih antara fungsi distribusi kumulatif sampel dan fungsi kumulatif teoritis pada masing-masing interval kelas yang dinotasikan dengan D (Deviasi maksimum) dengan hipotesis (Nugroho, 2008).

H_0 : data berdistribusi Poisson

H_1 : data tidak berdistribusi Poisson

Statistik uji yang digunakan adalah

$$D_{hitung} = maks |F_s(x_i) - F_t(x_i)| \text{ dengan } F_t(x_i) = \sum_{x=0}^{x_i} e^{-\mu} \frac{\mu^x}{x!} \quad (2.6)$$

dengan

$F_s(x_i)$ adalah fungsi distribusi kumulatif yang dihipotesiskan

$F_t(x_i)$ adalah fungsi distribusi kumulatif yang dihitung dari sampel

Dan kriteria pengujiannya yaitu H_0 ditolak jika $D_{hitung} > D_{tabel}(\alpha)$ atau $p - value < \alpha$

Untuk mempermudah dalam mencari nilai $D_{tabel}(\alpha)$ terdapat pendekatan yang dapat digunakan yaitu (Deshpande dkk, 2017).

$$D_{tabel} = \frac{d_{1-\alpha}}{\sqrt{n}} \quad (2.7)$$

dengan n adalah banyaknya pengamatan.

2.4 Pendekatan Distribusi Poisson dengan Distribusi Normal

Distribusi normal merupakan suatu alat statistik yang sangat penting untuk

dan meramalkan peristiwa-peristiwa yang lebih luas. Distribusi normal juga dengan distribusi Gauss. Fungsi densitas dari variabel acak X yang berdistribusi normal dengan mean μ dan variansi σ^2 adalah



$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.8)$$

dimana $-\infty < x < \infty$, $-\infty < \mu < \infty$, $\sigma^2 > 0$

Berdasarkan teorema limit pusat yang mengatakan bahwa jika X_1, \dots, X_n merupakan sampel random dari sebuah distribusi dengan mean μ dan variansi σ^2 , maka limit distribusi dari (Bain, 1992) :

$$Z_n = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - n\mu}{\sqrt{n\sigma}} \quad (2.9)$$

merupakan normal standar, $Z_n \rightarrow Z \sim N(0,1)$ dengan $n \rightarrow \infty$.

Hasil limit tersebut untuk sampel acak dari setiap distribusi dengan mean dan variansi terhingga.

Menurut Subanar (2013) misalkan $X \sim \text{Poisson}(\mu)$, maka X bisa ditulis $X = \sum_{i=1}^n X_i$ dengan X_i i.i.d. berdasarkan teorema limit pusat (Hasanah & Zulaela, 2019).

$$z = \frac{X - \mu}{\sqrt{\mu}} \text{ dengan } Z \sim N(0,1) \quad (2.10)$$

sehingga

$$P(a \leq x \leq b) = P\left(\frac{a - \mu}{\sqrt{\mu}} \leq z \leq \frac{b - \mu}{\mu}\right) \quad (2.11)$$

dengan menggunakan koreksi kontinuitas didapatkan

$$P(a \leq x \leq b) = P\left(\frac{a - 0,5 - \mu}{\sqrt{\mu}} \leq z \leq \frac{b + 0,5 - \mu}{\mu}\right) \quad (2.12)$$

samaan diatas dapat digunakan untuk menghitung peluang x yang berada interval tertentu. Peluang x yang berada diantara interval tertentu dicari menggunakan pendekatan distribusi normal untuk distribusi Poisson.



2.5 Peta Kendali u

Peta kendali merupakan salah satu peta kendali Shewhart yang karakteristiknya atribut. Peta kendali ini digunakan untuk mengendalikan proses produksi yang karakteristik kualitasnya diukur dari banyaknya ketidaksesuaian per unit produk yang dihasilkan. Peta kendali u dapat digunakan apabila jumlah sampel yang digunakan bervariasi dari waktu ke waktu. Peta kendali rata-rata banyak ketidaksesuaian per unit (u -chart) digunakan untuk mengukur rata-rata banyak jumlah *defect* atau ketidaksesuaian per unit yang terdapat dalam unit yang diproduksi.

Dalam menghitung data cacat pada peta kendali u perlu dihitung data cacat untuk setiap n sampel yaitu nilai u_i , kemudian nilai u_i ini yang akan diplotkan dalam peta kendali u . Jika c_i adalah banyaknya ketidaksesuaian pada pengamatan ke- i , m adalah ukuran tiap sampel, dan n adalah banyaknya sampel, maka rata-rata ketidaksesuaian tiap sampel adalah

$$u_i = \frac{c_i}{m} \quad (2.13)$$

dan rata-rata ketidaksesuaian tiap unit sampel adalah

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^n u_i}{n} \quad (2.14)$$

Garis Tengah (GT), Batas Kendali Atas (BKA), dan Batas Kendali Bawah (BKB) untuk u -chart adalah sebagai berikut :

$$BKA = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{m}} \quad (2.15)$$

$$GT = \bar{u} \quad (2.16)$$

$$BKB = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{m}} \quad (2.17)$$



Apabila ukuran sampel berbeda, maka Garis Tengah (GT), Batas Kendali Atas (BKA), dan Batas Kendali Bawah (BKB) untuk peta kendali u adalah sebagai berikut:

$$BKA = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{m_i}} \quad (2.18)$$

$$GT = \bar{u} \quad (2.19)$$

$$BKB = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{m_i}} \quad (2.20)$$

2.6 Peta Kendali *Poisson Progressive Mean* (PPM)

Peta kendali PPM merupakan peta kendali baru yang diusulkan oleh Abbasi berdasarkan distribusi Poisson. Peta kendali PPM merupakan salah satu alat statistik yang digunakan untuk memantau rata-rata dari suatu proses dari waktu ke waktu. Tujuan dari peta kendali PPM yaitu untuk mengontrol proses produksi dengan memperlihatkan bagaimana nilai rata-rata dari suatu sampel berubah dari waktu ke waktu dan apakah perubahan tersebut signifikan atau tidak serta melihat pergeseran kecil rata-rata dalam proses produksi. Peta kendali ini membantu dalam mengidentifikasi perubahan atau pola yang tidak normal dalam tingkat kejadian (Abbasi, 2017).

Misalkan X_i merupakan jumlah ketidaksesuaian dalam suatu proses produksi pada waktu i , dan mengikuti distribusi Poisson dengan rata-rata μ (Abbasi, 2017). Peta kendali PPM didasarkan pada penggunaan statistik plotting berikut:

$$PPM_t = \frac{\sum_{i=1}^t X_i}{t}, \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (2.21)$$

dimana PPM_t merupakan *progressive mean* ke- t , X_i merupakan ukuran sampel ke- i dan t adalah pengamatan ke- t .

Apun nilai ekspektasi dan varians dari *Progressive Mean* sebagai berikut:

$$E(PPM_t) = \mu_0 \quad (2.22)$$



$$Var(PPM_t) = \frac{\mu_0}{t} \tag{2.23}$$

dimana μ_0 didefinisikan sebagai rata-rata jumlah produksi cacat.

Batas kendali untuk peta kendali PPM didefinisikan sebagai berikut (Abbasi,2017).

$$BKA = \mu_0 + L \frac{1}{f(t)} \sqrt{\frac{\mu_0}{t}} \tag{2.24}$$

$$GT = \mu_0 \tag{2.25}$$

$$BKB = \mu_0 - L \frac{1}{f(t)} \sqrt{\frac{\mu_0}{t}} \tag{2.26}$$

dengan L adalah pengali Peta kendali, nilai L dapat dilihat berdasarkan simulasi Monte Carlo, dan $f(t)$ adalah fungsi dari t yang digunakan agar mendapatkan hasil optimal untuk mengontrol penyebaran dari distribusi *Run Length*, dimana pada penelitian yang dilakukan oleh Abbas (2013) yang mengusulkan penggunaan $f(t) = t^{0.2}$, karena fungsi ini memiliki efek optimal terhadap distribusi *Run Length* (RL).

2.7 Peta Kendali Poisson Double Progressive Mean (PDPM)

Peta kendali *Poisson Double Progressive Mean* (PDPM) adalah sebuah metode pengendalian kualitas yang berdasarkan distribusi Poisson yang menggunakan dua tahap pengendalian ketidaksesuaian. Metode ini menggunakan dua tahap pengendalian ketidaksesuaian yang berbeda, yaitu tahap pengendalian ketidaksesuaian awal dan tahap pengendalian ketidaksesuaian akhir. Peta kendali PDPM dapat digunakan untuk mendeteksi perbedaan rata-rata ketidaksesuaian dari proses produksi (Alevizakos & Koukouvinos, 2019). Secara matematis, statistik PDPM didefinisikan sebagai berikut :

$$PDPM_t = \frac{\sum_{i=1}^t PPM_i}{t}, \quad t = 1, 2, \dots, T \tag{2.27}$$

$PDPM_t$ adalah *Poisson Double Progressive Mean* ke- t , dan PPM_t adalah *Progressive Mean* ke- t .



Adapun nilai ekspektasi dan varians dari PDPM sebagai berikut:

$$E(PDPM) = \mu_0 \quad (2.28)$$

$$Var(PDPM) = \frac{\mu_0}{t^2} \sum_{i=1}^t \left(\frac{1}{t}\right) \quad (2.29)$$

Batas kendali untuk peta kendali PDPM didefinisikan sebagai berikut:

$$BKA = \mu_0 + L \frac{1}{t \cdot f(t)} \sqrt{\mu_0 \sum_{i=1}^t \left(\frac{1}{t}\right)} \quad (2.30)$$

$$GT = \mu_0 \quad (2.31)$$

$$BKB = \mu_0 - L \frac{1}{t \cdot f(t)} \sqrt{\mu_0 \sum_{i=1}^t \left(\frac{1}{t}\right)} \quad (2.32)$$

dengan $L > 0$ yaitu pengali peta kendali, nilai L dapat dilihat berdasarkan simulasi Monte Carlo yang dilakukan untuk nilai L yang telah ditetapkan untuk menentukan nilai batas kendali atas dan bawah, $f(t)$ adalah fungsi dari t yang digunakan agar mendapatkan hasil optimal untuk mengontrol penyebaran dari distribusi *Run Length*, dimana pada penelitian yang dilakukan oleh Abbas (2018) yang mengusulkan penggunaan $f(t) = t^{-0.1}$.

2.8 Average Run Length (ARL)

Average Run Length (ARL) adalah rata-rata jumlah titik pengukuran yang harus diplot sebelum suatu titik menandai terjadinya kondisi tidak terkendali (Montgomery, 2009). *Average Run Length* (ARL) merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja sebuah peta kendali. Kriteria yang digunakan untuk mengukur kinerja peta kendali ialah dengan mengukur seberapa banyak peta kendali tersebut mampu menangkap sinyal *out of control*. Peta kendali yang dapat mendeteksi sinyal *out of control* lebih cepat maka peta kendali tersebut lebih sensitif terhadap perubahan proses. Pada dasarnya *Average Run Length*



(ARL) adalah banyaknya titik sampel rata-rata yang harus digambarkan sebelum suatu titik menunjukkan keadaan tak terkendali. *Average Run Length* (ARL) dinyatakan sebagai (Montgomery, 2009) :

$$ARL = \frac{1}{P} \quad (2.33)$$

dengan P adalah suatu titik di luar kendali.

Misalkan α merupakan P (suatu titik di luar kendali), maka perumusan untuk ARL dalam keadaan terkontrol atau terkendali adalah :

$$ARL_0 = \frac{1}{\alpha} \quad (2.34)$$

Sedangkan perumusan untuk ARL dalam keadaan di luar kendali atau ARL_1 adalah:

$$\begin{aligned} P(\text{suatu titik di luar kendali}) &= 1 - P(\text{suatu titik dalam kendali}) \\ &= 1 - \beta \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh :

$$ARL_1 = \frac{1}{1 - \beta} \quad (2.35)$$

dengan,

α : Error tipe I
 β : Error tipe II

Titik-titik yang jatuh di dalam batas-batas kendali, berarti gagal menolak hipotesis nol bahwa proses terkendali secara statistik. Titik-titik yang jatuh di luar batas-batas kendali, berarti menolak hipotesis nol atau proses terkendali secara statistik. Adapun α dan β dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Kesalahan statistik tipe I atau α (menolak hipotesis nol padahal hipotesis tersebut benar) yang diterapkan pada peta kendali Shewhart berarti menyimpulkan proses berada pada kondisi tidak terkendali padahal dalam kenyataannya proses berada dalam kondisi terkendali.
2. Kesalahan statistik tipe II atau β (menerima hipotesis nol padahal hipotesis tersebut salah) yang diterapkan pada peta kendali Shewhart berarti menyimpulkan proses berada pada kondisi terkendali padahal dalam kenyataannya proses berada dalam kondisi tidak terkendali.



2.9 Roti Pakbatteang Mandiri

Pakbatteang Mandiri merupakan adalah salah satu Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) di Kabupaten Kepulauan Selayar tepatnya di Dusun Pakbatteang Desa Tenro Kecamatan Buki yang berdiri sejak tahun 2020 dan dikelola oleh bapak Akbar. UMKM ini bergerak di bidang industri makanan dengan memproduksi roti dengan berbagai macam varian seperti roti cokelat, roti selai, roti keju, roti durian, roti blueberi dan lainnya. Pakbatteang Mandiri merupakan cabang dari Kambuno Bakery yang terletak di Kota Makassar.

Pakbatteang Mandiri juga menerapkan pengendalian kualitas pada proses produksi roti agar bisa mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan. Jenis kecacatan produk roti yang sering terjadi di Pakbatteang Mandiri yaitu sebagai berikut:

1. Masalah kerusakan karena gosong. Roti yang gosong yang berwarna cokelat dan hitam akan dikeluarkan pada saat produksi. Kerusakan karena gosong dikarenakan penjagaan saat pemanggangan roti yang tidak di awasi menyebabkan roti menjadi gosong, kemudian tidak memperhatikan tingkat suhu pada saat dilakukan pemanggangan yang juga menyebabkan roti menjadi gosong. Hal - hal tersebut terjadi karena kelalaian karyawan dalam melaksanakan pekerjaan serta kurangnya pengawasan yang dilakukan oleh pemilik.
2. Roti tidak mengembang. Kerusakan karena pengolahan bahan baku yang salah urutan menyebabkan roti tidak kembang, kemudian kesalahan juga dapat terjadi saat pengadonan roti yang tidak atau terlalu sedikit memasukan ragi ke dalam adonan yang menyebabkan roti menjadi kecil atau tidak mengembang. Untuk itu pimpinan Pakbatteang Mandiri dalam melakukan pengadonan roti selalu menjaga kondisi tersebut dan melakukan pengadonan dengan cara tidak sekaligus atau dibagi-bagi dalam beberapa bagian. Roti yang tidak mengembang dibuang karena merusak kualitas roti.
3. Roti retak. Kerusakan karena roti retak pada saat melakukan pemanggangan disebabkan pada saat mengisi roti dengan bahan isi dan menutupnya terlalu tipis sehingga menyebabkan roti menjadi retak atau isi roti keluar dan hal ini merusak kualitas roti.

