

**Penerapan Peta Kendali  $\bar{X}$ , R Dan Sampel Penerimaan Standar Militer 414 pada  
Proses *Grading* untuk Pengendalian Mutu Udang Beku  
(Studi Kasus di PT SKB-Sidoarjo).**

Ely Ratnawati<sup>1</sup>, Endah Rahayu Lestari<sup>2</sup> dan Sri Suhartini<sup>2</sup>

1). Alumni Jur. TIP FTP Univ. Brawijaya Malang

2). Staf pengajar Jur. TIP FTP Univ. Brawijaya Malang

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tentang gambaran mutu pemeriksaan keseragaman berat produk udang beku pada proses *grading* dengan menerapkan peta  $\bar{X}$  dan R, membandingkan metode pemeriksaan Standar Militer 414 dengan metode perusahaan dalam mengendalikan keseragaman berat produk udang beku dan melihat perbedaan jumlah produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan antara sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414, serta melihat perbedaan biaya mutu pada proses *grading* antara sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414.

Pengamatan untuk membentuk peta  $\bar{X}$  dan R dilakukan selama enam hari kerja menggunakan 30 sampel dengan 5 sub grup, tiap sub grup terdiri dari 4 observasi. Pengambilan sampel berdasarkan Standar Militer 414 menggunakan jumlah populasi (N) 47 ember udang. Pada pemeriksaan normal dan ketat jumlah sampel yang diamati (n) 7 ember udang dan pada pemeriksaan normal jumlah sampel (n) 5 ember udang. Jumlah maksimal produk tidak sesuai dengan standar yang masih dapat diterima (M) pada pemeriksaan normal 12,20%, pemeriksaan ketat 8,40% dan pemeriksaan longgar 12,19%. Tingkat Kualitas Terima (TKT) yang digunakan sebesar 4%.

Hasil penerapan peta  $\bar{X}$  dan R menunjukkan bahwa proses *grading* dalam keadaan terkendali dengan menghasilkan 5,85% produk udang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan. Penerapan Standar Militer 414 dapat menurunkan jumlah produk udang yang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan dari 27 ember udang/47 ember udang menjadi 12 ember udang/47 ember udang atau terjadi penurunan 32%. Biaya mutu yang dikeluarkan oleh perusahaan juga mengalami penurunan dari Rp1.377.624,64/bulan menjadi Rp1.345.173,76/bulan atau terjadi penurunan 3,47%.

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Udang merupakan salah satu komoditas andalan di Jawa Timur. Ekspor komoditas ini dalam bentuk udang beku memberikan kontribusi terbesar dalam ekspor non migas Jawa Timur. Nilai ekspornya mencapai volume 43.232,56 ton pada tahun 2001, meningkat menjadi 49.717,44 ton pada tahun 2002, dan pada tahun 2003 mengalami kenaikan sekitar 10 % (Widagdo dan Permanasati, 2003). Perusahaan pembekuan udang di Jawa Timur rata-rata menghasilkan produksi sebesar 5-10 ton per hari yang ditujukan untuk ekspor (Anonim, 2003<sup>b</sup>).

Prosedur pengendalian dengan menggunakan peta kendali lebih efisien dalam memberikan informasi tentang

kemampuan proses *grading*. Peta kendali  $\bar{X}$  dan R akan menggambarkan rata-rata dan variabilitas berat produk pada proses ini. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan berat produk udang sebagai jaminan mutu sebelum produk dikirim ke proses pembekuan. Penarikan sampel digunakan dalam pemeriksaan keseragaman berat produk udang dari hasil penimbangan pada proses *grading*.

Standar Militer 414 adalah salah satu metode pengambilan sampel penerimaan produk. Standar ini menetapkan tiga kondisi pemeriksaan yaitu normal, ketat, dan longgar sesuai dengan tingkat mutu produk yang diperiksa. Diharapkan dengan penerapan Standar Militer 414 dapat mengendalikan keseragaman berat produk udang, dengan demikian dapat

menghemat biaya, waktu dan tenaga kerja.

### Rumusan Masalah

Jumlah produk yang tidak memenuhi standar perusahaan akibat penyimpangan pada proses *grading* perlu dikendalikan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah menerapkan peta kendali  $\bar{X}$ , R dan sampel penerimaan Standar Militer 414 untuk mengetahui apakah pemeriksaan berat produk udang beku yang dihasilkan proses *grading* dalam keadaan terkendali atau tidak. Diharapkan dengan penerapan Standar Militer 414 jumlah produk yang tidak memenuhi standar berat perusahaan dapat dikendalikan.

### 3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan proses pemeriksaan keseragaman berat produk udang beku pada proses *grading* dengan menerapkan peta kendali  $\bar{X}$  dan R.
2. Membandingkan metode pemeriksaan Standar Militer 414 dengan metode perusahaan dalam mengendalikan keseragaman berat produk udang beku pada proses *grading*.
3. Membandingkan jumlah produk yang tidak memenuhi standar perusahaan sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414.
4. Melihat perbedaan besarnya biaya mutu pada proses *grading* antara sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414.

### Manfaat Penelitian

1. Mengendalikan mutu pemeriksaan keseragaman berat produk udang pada proses *grading*.
2. Membantu perusahaan untuk mengetahui gambaran mutu proses *grading* sehingga dapat diambil langkah-langkah perbaikan jika terjadi penyimpangan pada proses dan

sebagai alternatif perusahaan dalam pemeriksaan berat produk udang pada proses ini.

### 5 Hipotesis

Diduga penerapan Standar Militer 414 dapat menurunkan jumlah produk udang yang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada proses *grading* PT SKB-Sidoarjo pada bulan November - Desember 2003.

### Prosedur Penelitian

Penelitian dibagi menjadi dua tahap. Tahap I tentang kemampuan pada proses *grading* dalam mengendalikan keseragaman berat produk udang dan tahap II tentang pemeriksaan keseragaman berat produk udang sebelum dibekukan.

### Pengumpulan Data

#### Data untuk Peta Kendali $\bar{X}$ dan R

Data untuk pembuatan peta kendali  $\bar{X}$  dan R berupa data berat produk udang pada proses *grading* sebelum dikirim ke proses pembekuan. Pengambilan sampel dilakukan selama enam hari sebesar 30 sampel dengan 5 sub grup, setiap sub grup terdiri dari 4 observasi ( $m = 30, n = 4$ ). Sampel yang diambil adalah produk udang ukuran besar (16 ekor/pak) dan *medium* (23 ekor/pak).

#### Data untuk Perhitungan Tingkat Kualitas Terima (TKT)

Tingkat Kualitas Terima (TKT) adalah bagian produk yang tidak sesuai tiap 100 unit penimbangan produk pada proses *grading*. Jumlah produk udang yang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan diperkirakan dari rata-rata proses ( $\bar{X}$ ) dan deviasi standar proses ( $\sigma$ ). Perkiraan jumlah produk yang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan dihitung dengan rumus:

$$\hat{P} = P(x < BSB) + P(x > BSA)$$

$$= P\left(\frac{BSB - \bar{X}}{\hat{\delta}}\right) + 1 - P\left(\frac{BSA - \bar{X}}{\hat{\delta}}\right)$$

Keterangan:

$\hat{P}$  = Perkiraan bagian produk udang yang tidak sesuai dengan standar perusahaan (%)

BSA = Batas spesifikasi atas (1431 gram)

BSB = Batas spesifikasi bawah (1427 gram)

P = Peluang luas daerah di bawah kurva normal

#### Data untuk Sampel Penerimaan

#### Standar Militer 414

#### Metode Pemeriksaan Standar Militer 414

Metode pemeriksaan berdasarkan Standar Militer 414 meliputi tiga jenis pemeriksaan yaitu normal, ketat dan longgar dengan tingkat kualitas yang dapat diterima sebesar 4%. Perencanaan sampling dirancang untuk keadaan variabilitas proses tidak diketahui metode Deviasi standar batas spesifikasi ganda (1427 g-1431 g) menggunakan prosedur 2 (metode M) dengan kode huruf E untuk pemeriksaan tingkat IV. Pergeseran pemeriksaan dari pemeriksaan normal, ketat, dan longgar berdasarkan kondisi 5 lot sebelumnya (lihat Gambar 1).

#### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dibagi menjadi dua tahap yaitu sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414. Langkah-langkah pengambilan sampel antara lain

1. Sampel Sebelum Penerapan Standar Militer 414 (pemeriksaan dengan standar perusahaan)
  - a. Melakukan pengambilan sampel hasil penimbangan dengan jumlah lot (N) 47 ember udang, jumlah sampel (n) 1 ember

udang dan jumlah maksimal produk yang tidak memenuhi standar (M) 1 ember udang.

- b. Mencatat jumlah produk yang tidak memenuhi standar.

Pengambilan keputusan menerima atau menolak lot.

#### 2. Sampel Sesudah Penerapan Standar Militer 414

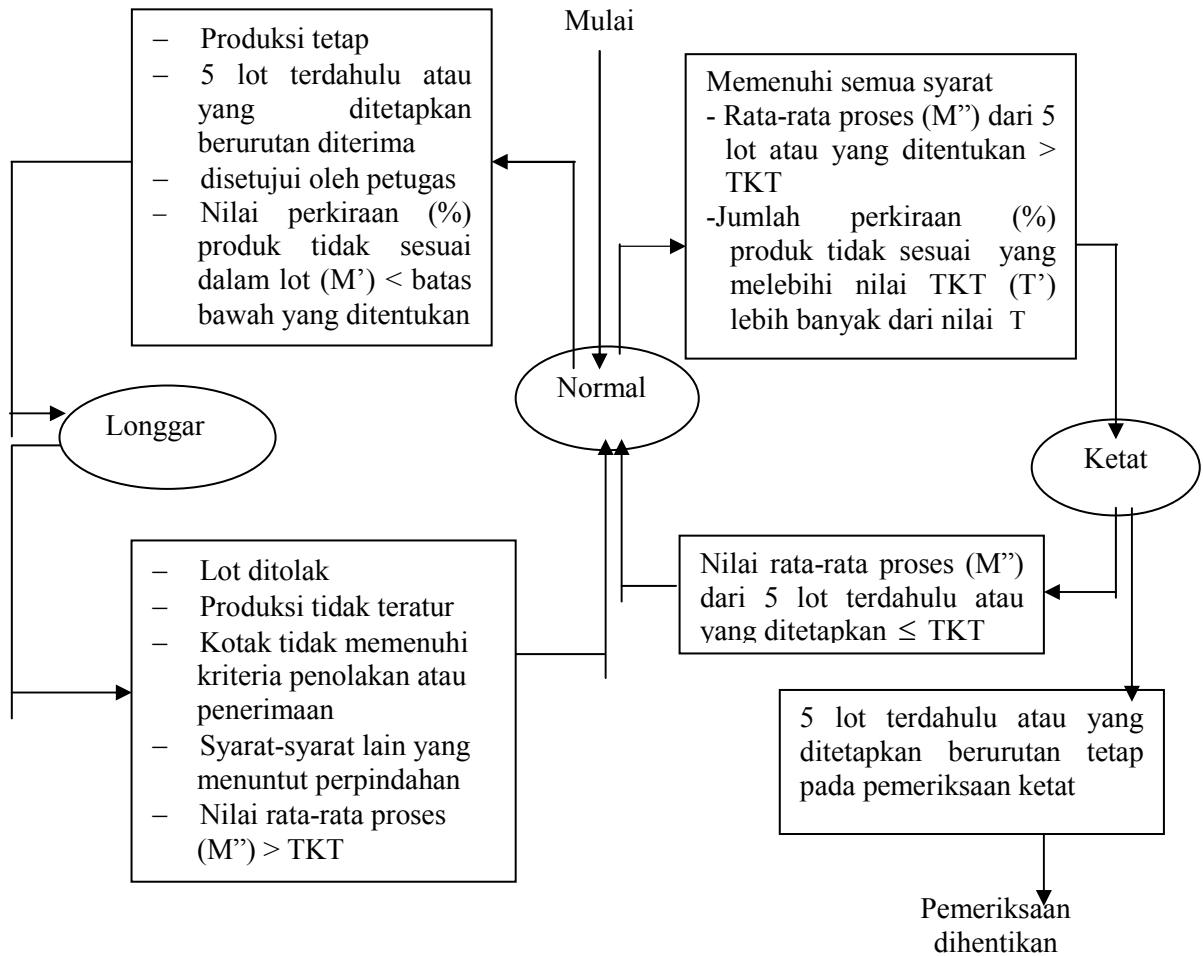
- a. Melakukan pengambilan sampel hasil penimbangan dengan jumlah lot (N) 47 ember udang. Pada pemeriksaan normal dan ketat jumlah sampel (n) 7 ember udang, dan pemeriksaan longgar jumlah sampel (n) 5 ember udang. Maksimum produk tidak sesuai (M) untuk pemeriksaan normal sebesar 12,20%, pemeriksaan ketat 8,40%, dan pemeriksaan longgar 12,19%.

- b. Mencatat jumlah produk yang tidak memenuhi standar berat perusahaan (1427 g-1431 g).

3. Pengambilan keputusan menerima atau menolak lot. Lot diterima jika perkiraan (%) produk tidak sesuai dalam lot (M') lebih kecil dari maksimum (%) produk tidak sesuai yang dapat diterima (M) dan jika lebih besar lot ditolak (M' < M = lot diterima dan M' ≥ M = lot ditolak).

#### Data untuk Biaya Mutu

Perbedaan jumlah produk udang yang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan antara sebelum dan setelah penerapan Standar Militer 414 akan berpengaruh pada biaya mutu yang dikeluarkan perusahaan. Biaya mutu yang dihitung terdiri dari biaya penilaian dan biaya kegagalan.



Gambar 1 Aturan Perpindahan Pemeriksaan Normal, Ketat, dan Longgar (Grant, 1998)

Total biaya mutu = f (biaya penilaian; biaya kegagalan internal)

1. Biaya Penilaian

Biaya penilaian berkaitan dengan penilaian mutu produk udang yang diadakan untuk meyakinkan bahwa produk telah memenuhi standar berat perusahaan atau tidak.

Biaya penilaian mutu produk = f (biaya pengambilan sampel; biaya pemeliharaan timbangan)

2. Biaya Kegagalan Internal

Biaya kegagalan internal adalah biaya yang terjadi karena produk yang dihasilkan proses *grading* gagal memenuhi standar berat perusahaan.

Biaya kegagalan internal = f (biaya tenaga kerja; biaya penilaian ulang; biaya perbaikan produk)

**Analisis Data**

Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan analisis yang meliputi :

1. Mengidentifikasi apakah keseragaman berat produk udang beku pada proses *grading* telah terkendali atau tidak dengan melihat peta kendali  $\bar{X}$  dan R.

2. Membandingkan jumlah produk yang tidak memenuhi standar berat perusahaan sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414. Uji t tidak berpasangan digunakan untuk melihat perbedaannya.
3. Perhitungan biaya mutu yang dikeluarkan perusahaan sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan proses *Grading*

Proses *grading* merupakan salah satu bagian dari proses pengolahan udang beku. Kegiatan yang dilakukan pada proses ini antara lain menyortir bahan baku udang dan menimbang produk sebelum dibekukan. Udang dicuci disiram dengan air lalu ditiriskan, kemudian dibawa ke bagian penimbangan untuk ditimbang sesuai dengan berat produk yang ditetapkan perusahaan ( $1427 \text{ g} < x < 1431 \text{ g}$ ). Petugas pengambil sampel akan melakukan pemeriksaan berat produk dari 47 ember hasil penimbangan (1 lot) setiap setengah jam. Mandor *Quality Control* melakukan pengontrolan setiap satu jam sekali.

Jumlah sampel yang diambil dari hasil penimbangan pada proses *grading* adalah 1 ember udang yang diambil secara acak dari 47 ember udang (1 lot). Cara sampling yang ditetapkan perusahaan adalah segmental sampling, yaitu cara sampling bertahap untuk penerimaan produk.

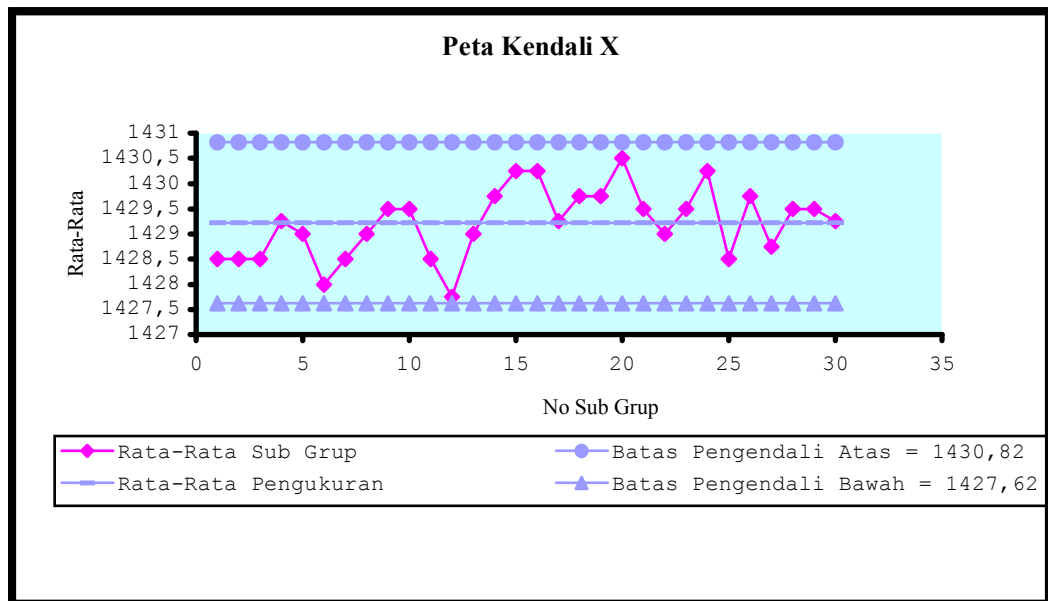
Hasil pengamatan menunjukkan ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penimbangan produk udang pada

proses *grading*, antara lain: faktor timbangan, tempat penimbangan, proses penirisan, kedisiplinan pekerja, dan kelelahan pekerja.

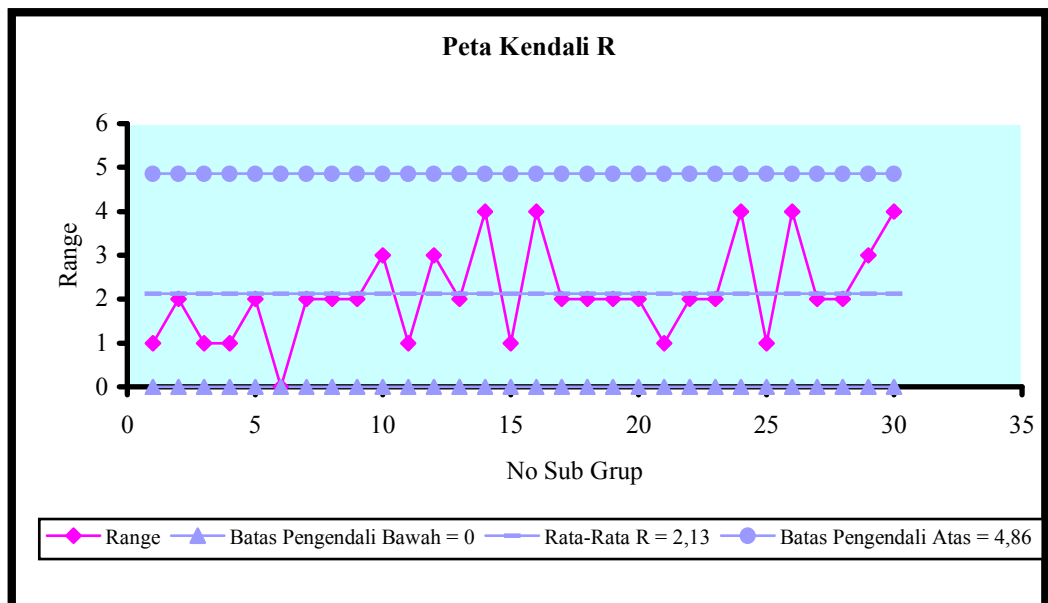
### Penerapan Peta $\bar{X}$ dan R Pada Proses *Grading*

Pengamatan dan pengukuran pada proses *grading* untuk membentuk peta  $\bar{X}$  dan R dilakukan selama enam hari kerja menggunakan 30 sampel dengan 5 sub grup, setiap sub grup terdiri dari 4 observasi. Hasil perhitungan digunakan untuk menunjukkan kemampuan proses *grading* dalam menghasilkan keseragaman berat produk udang melalui peta  $\bar{X}$  dan R. Peta R hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2 dan peta  $\bar{X}$  pada Gambar 3.

Peta kendali  $\bar{X}$  dan R menunjukkan bahwa proses *grading* dalam keadaan terkendali. Suatu peta dalam keadaan terkendali jika semua titik berada dalam batas pengendali, namun hal ini dapat juga menunjukkan keadaan tidak terkendali jika titik-titiknya tidak random. Hal ini sesuai dengan tujuan PT SKB untuk mengasilkan berat produk udang yang seragam dari proses *grading*. Udang beku *head less* yang diproduksi PT SKB ditujukan untuk ekspor maka sebaiknya produk yang dihasilkan harus mempunyai berat yang seragam dan mempunyai dispersi yang kecil serta sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan.



Gambar 2 Peta kendali R



**Pemeriksaan Produk Udang Sebelum dan Sesudah Metode Standar Militer 414**

Produk yang tidak sesuai dalam pemeriksaan berat produk udang beku pada proses *grading* adalah produk yang lebih berat dan lebih ringan dari standar perusahaan ( $1427 \text{ gram} < X < 1431 \text{ gram}$ ). Perbandingan jumlah lot yang ditolak sebelum dan sesudah penerapan

Standar Militer 414 pada saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebelum penerapan Standar Militer 414 jumlah lot yang ditolak karena lebih berat dari standar lebih banyak daripada yang lebih ringan dari standar. Pada hari pertama dan keempat penolakan lebih banyak disebabkan oleh produk yang lebih berat dari perusahaan. Penyebab penolakan antara lain:

Tabel 1 Jumlah Lot Yang Ditolak Sebelum dan Sesudah Penerapan Standar Militer (Std Mil) 414.

Metode	Jumlah Lot yang ditolak Hari (Hr) Ke-					Sebab Penolakan	Keterangan
	Hr 1	Hr 2	Hr 3	Hr 4	Hr 5		
A. Sebelum penerapan Std Mil 414	5	1	3	4	3	Lebih berat dari standar	Penyebabnya : udang yang ditimbang masih banyak mengandung air, kelelahan pekerja, alat pembaca timbangan agak rusak, timbangan kurang bersih dari air
	1	4	3	3	4	Lebih ringan dari standar	Penyebabnya: alat pengatur kesetimbangan agak rusak, sizing yang tidak tepat, kelelahan tenaga kerja, tenaga kerja tidak disiplin
Jumlah lot yang ditolak	6	5	6	7	7		
Jumlah lot yang diterima	5	6	5	4	4		
B. Sesudah penerapan Std Mil 414	4	4	3	4	5	Perkiraan (%) produk yang tidak sesuai (M') lebih besar dari maksimum (%) produk tidak sesuai yang dapat diterima (M)	Penyebabnya: kelelahan pekerja, pekerja kurang disiplin, air pada timbangan, dan tempat penimbangan.
Jumlah lot yang ditolak	4	4	3	1	2		
Jumlah lot yang diterima	7	7	8	7	6		

- Proses penirisan yang kurang sempurna sehingga udang yang ditimbang masih banyak mengandung air.
- Kerusakan alat pembaca timbangan yang menyebabkan alat pengatur kesetimbangan tidak tepat menunjuk angka nol.
- Kelelahan pekerja juga berpengaruh pada hasil penimbangan.  
 Penolakan lot yang disebabkan oleh berat produk kurang dari standar paling banyak terjadi pada hari kedua dan kelima. Penyebab berat produk kurang dari standar antara lain:
  - Alat pengatur kesetimbangan pada timbangan rusak

- Kelelahan pada pekerja *grading* menyebabkan *sizing* yang tidak tepat sehingga memungkinkan udang besar bercampur dengan udang kecil.
- Ketidaksiplinan pekerja terhadap metode kerja juga salah satu penyebab kegagalan produk.

**Performasi Standar Militer 414**

**A. Jumlah Produk Udang Beku yang tidak Memenuhi Standar Berat Perusahaan**

Hasil Perhitungan menunjukkan bahwa dengan penerapan Standar Militer 414 jumlah produk yang tidak memenuhi standar berat perusahaan (1427 g – 1431 g) mengalami penurunan. Rata-rata jumlah produk yang tidak memenuhi standar berat perusahaan sebelum penerapan Standar Militer 414 sebesar 27 ember/47 ember dan setelah penerapan Standar Militer 414 sebesar 12 ember/47 ember udang atau terjadi penurunan sebesar 32%.

Pada analisis dengan menggunakan uji t tidak berpasangan

terdapat perbedaan rata-rata jumlah produk udang yang tidak sesuai dengan standar berat perusahaan antara sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414. Hasil perhitungan didapatkan t-hitung = 3,5 dan t-tabel = 1,860 dengan  $\alpha = 0,05$ , t-hitung > t-tabel maka tolak  $H_0$  yang berarti ada beda nyata. Perbedaan itu disebabkan oleh penggunaan Standar Militer 414 yang dapat mengetahui ketidaknormalan proses *grading* sehingga dapat dilakukan usaha-usaha perbaikan terutama pada faktor pekerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu pemberian motivasi kerja, peningkatan kerja sama, peningkatan disiplin kerja dan memberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifat pribadi dan melepas lelah.

**B. Biaya Mutu**

Penerapan Standar Militer 414 dapat menurunkan biaya mutu dari Rp 1.377.624,64/bulan menjadi Rp 1.345.173,76/bulan atau terjadi penurunan sebesar 3,47%. Perincian biaya mutu ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Biaya Mutu Tiap Bulan pada Proses *Grading*

Komponen Biaya	Metode Perusahaan (Rp)	Metode Standar Militer 414 (Rp)
<b>A. Biaya Penilaian</b>		
Biaya pengambilan sampel	12.664,96	88.654,72
Biaya pemeliharaan timbangan	442.400	442.400
<b>B. Biaya Kegagalan Internal</b>		
Biaya tenaga kerja	331.974,72	147.544,32
Biaya penilaian Ulang	12.664,96	88.654,72
Biaya perbaikan produk	577.920	577.920
<b>Total biaya mutu</b>	<b>1.377.624,64</b>	<b>1.345.173,76</b>

penerapan Standar Militer 414 dapat menurunkan biaya kegagalan internal karena jumlah produk yang tidak sesuai dapat diturunkan. Namun biaya penilaian meningkat karena

jumlah sampel yang diperiksa lebih banyak. Terjadinya peningkatan biaya pengambilan sampel tetap lebih rendah dibandingkan dengan penghematan yang didapatkan akibat penurunan jumlah



produk yang tidak sesuai. Penghematan dihasilkan dari berkurangnya biaya pengerjaan ulang dan biaya yang berkaitan dengan produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan. Penghematan ditunjukkan oleh penurunan biaya kegagalan sehingga total biaya mutu mengalami penurunan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Peta  $\bar{X}$  dan R menunjukkan bahwa proses *grading* dalam keadaan terkendali dan mampu menghasilkan berat produk udang yang seragam. Rata-rata berat udang sebesar  $\bar{X} = 1429,22$  gram dan deviasi standar proses  $\sigma = 1,034$  dengan batas spesifikasi  $(1429 \pm 1,60)$  gram.
2. Hasil penelitian menunjukkan adanya beda nyata antara sebelum dan sesudah penerapan Standar Militer 414. Rata-rata produk tidak sesuai dengan standar perusahaan sebelum penerapan Standar Militer 414 sebesar 27 ember udang/47 ember udang, sedangkan setelah penerapan Standar Militer 414 sebesar 12 ember/47 ember udang atau terjadi penurunan sebesar 32%.
3. Terjadi penurunan biaya mutu setelah diterapkan Standar Militer 414 dari Rp 1.377.624,64/bulan menjadi Rp 1.345.173,76/bulan atau terjadi penurunan sebesar 3,47%.

### Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang periode perawatan peralatan teknis pada proses *grading*, yaitu timbangan agar dapat diketahui periode dan jenis perawatan yang tepat untuk timbangan.
2. Tempat penimbangan pada proses *grading* perlu dipindah atau dilakukan penataan ulang agar tempat penimbangan tidak bercampur dengan tempat pencucian sehingga air pencucian tidak mempengaruhi hasil penimbangan.
3. Hasil penelitian ini sudah dapat diterapkan, tetapi agar lebih optimal perlu dilakukan perbaikan terhadap disiplin kerja pada proses *sizing* dan motivasi kerja pada proses *grading*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Grant, E.L dan R.S. Leavenworth. 1989. *Pengendalian Mutu Statistik*. Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Widagdo, G dan I. Permanasuri. 2003. *Petani Tambak Udang Windu Hidupnya Kini Semakin Layu*. [www.Kompas.com/kompas\\_cetak/0208/15/Jawa\\_Timur/2002.htm](http://www.Kompas.com/kompas_cetak/0208/15/Jawa_Timur/2002.htm). Tanggal akses 24 Nopember 2003.