

**UJI PENGAWASAN KUALITAS
DENGAN METODE
STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)**
*(Studi di Perusahaan Pembuat Pisau Seni T.Kardin
Pisau Indonesia)*

Rizky Dermawan^{*)}

ABSTRAK

Quality lies in the eyes of beholder. Today, quality becomes important key to winning global competition. Industries start to implement various methods in their production and operation activities. Neglecting the importance of achieving high quality cause deep impact to developing and maintaining companies' future market. In this study, one quantitative methods of achieving high quality, Statistical Quality Control (SQC) was implemented within hand-made-art-knife-company. The result shows that knives production process is within the standardize procedure of making high quality knives determined by international standard.

Keywords : Statistical Quality Control (SQC)

Pendahuluan

Kualitas produk, barang atau jasa, mempunyai beragam definisi. Setiap definisi yang diberikan disesuaikan dengan bidang kajian tertentu. Kualitas akan didefinisikan berbeda antara bidang keuangan, pemasaran, sumber daya manusia, operasi ataupun produksi. Salah satu definisi kualitas dalam manajemen produksi menurut Feigenbaum (1991) adalah; "The total composite product and service characteristics of marketing, engineering, manufacture, and maintenance through which product and service in use will meet the expectations of the customer." Ini merupakan salah satu definisi dari kualitas produk menurut kajian manajemen produksi. Definisi yang beragam dari kualitas akan memberikan gambaran yang sama akan sebuah kualitas, yaitu "Quality lies in the eyes of beholder." Ar-

tinya, definisi dari kualitas berubah-ubah mengikuti perubahan persepsi konsumen atas kualitas. Kualitas sebuah produk dinilai oleh konsumen, para pengguna, pasar. Kegagalan dari suatu perusahaan untuk mengelola dengan baik kualitas produknya akan menghambat atau bahkan menghancurkan kegiatan bisnis. Dalam jangka panjang, perusahaan yang akan tetap bertahan hidup menghadapi persaingan bisnis yang ketat adalah perusahaan yang terus melakukan perbaikan dalam kegiatan operasional perusahaan untuk selalu meningkatkan kualitas.

Studi ini membahas mengenai penerapan metode *Statistical Quality Control (SQC)* guna menganalisis sistem pengawasan kualitas pembuatan pisau seni modern di perusahaan kerajinan pisau seni buatan tangan T. Kardin Pisau Indonesia. Sebagai bagian

^{*)} Rizky Dermawan, Dosen Program Administrasi Perkantoran Jurusan Pendidikan Ekonomi FPIPS UPI

dari sistem menyeluruh atas pengawasan dan pengendalian kualitas, maka uji kualitas secara statistik merupakan metode yang baik untuk menilai kebijaksanaan pengawasan kualitas yang selama ini telah dilakukan perusahaan.

Studi ini mempunyai beberapa tujuan. Pertama, produk yang berkualitas tinggi dalam industri ini dinilai tidak hanya dari seni, kecantikan, atau keindahan bentuk luarnya saja, namun juga dinilai dari kekerasan, kelenturan, dan anti karatnya. Faktor kekerasan, kelenturan, dan anti karat merupakan pokok perhatian utama bagi industri kerajinan pembuatan pisau dan pedang seni. Untuk sebuah bahan pisau yang sama akan menghasilkan kekerasan dan kelenturan yang berbeda. Proses penempaan merupakan titik kunci dalam proses produksi pembuatan pisau (Lewis dan Combs 1989). Pada proses tersebut, kekerasan bahan dan kelenturan dicapai. Beberapa elemen penting semacam carbon, vanadium, dan chromium, yang sangat penting untuk meningkatkan kekerasan, kelenturan dan daya tahan bahan terhadap karat, diproses pada tahap penempaan. Proses penempaan merupakan bagian yang penting untuk meraih produk yang berkualitas tinggi (www.knifeart.com). Kedua, dengan menerapkan *SQC*, maka pencapaian dari produk yang berkualitas tinggi dapat dianalisis. Analisa secara statistik terhadap proses penempaan guna menghasilkan pisau yang berkualitas tinggi terkait dengan pentingnya mematok kualitas sesuai dengan standar internasional pembuatan pisau seni yang diakui oleh industri pembuatan pisau seni buatan tangan seluruh dunia.

Lebih lanjut, hasil studi dapat menjadi input untuk menentukan kebijakan dalam proses penempaan dan pengawasan kualitas pisau. Input tersebut membantu terbentuknya proses produksi yang berorientasi terhadap kualitas. Proses produksi semacam itu, penting bagi industri pembuatan pisau seni buatan tangan, baik yang modern

maupun yang tradisional, guna menghasilkan produk pisau yang berkualitas tinggi.

Telaah Literatur Konsep Kualitas

Kesulitan untuk mendefinisikan kualitas terletak pada kesulitan dalam penerjemahan sejumlah kebutuhan dan keinginan masa depan dari para pengguna ke dalam sejumlah karakteristik yang dapat diukur dan nyata sehingga sebuah produk dapat didesain dan hasil akhirnya memberikan kepuasan pada tingkat harga tertentu yang pengguna mau bayarkan. Kualitas mempunyai dua elemen, *tangible* dan *intangibile*. Kedua elemen tersebut merupakan isi dari sebuah produk yang membuat produk tersebut berkualitas atau tidak.

Kualitas juga merupakan persepsi konsumen atas tingkat kehandalan sebuah produk memenuhi kebutuhan total mereka (Noori, 1995). Lebih lanjut Dilworth (1996) mendefinisikan konsep tersebut sebagai; "Quality is the most basic or fundamental of the performance capabilities or quality is the ability to serve the customer's needs." Kualitas sebuah produk pada umumnya mempunyai kesesuaian dengan standar yang telah ditentukan sebelumnya baik standar internasional maupun standar mutu lainnya. Patokan atas standar yang jelas memudahkan perusahaan menentukan tingkat kualitas produknya.

Begitu pentingnya kualitas, sehingga pengawasan akan ini merupakan salah satu bagian terpenting yang tidak terpisahkan dari pengawasan kualitas yang menyeluruh. Ini merupakan serangkaian aktivitas terintegrasi menyeluruh yang harus dilakukan perusahaan dalam memproduksi produk berkualitas tinggi sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan sebelumnya.

Pengelolaan kualitas yang menyeluruh dikenal di Amerika dengan istilah *Total Quality Management (TQM)*, di Jepang dengan *Total Quality Control (TQC)*, dan di Si-

ngapura dikenal sebagai *Total Quality Process (TQP)*. Menurut Feigenbaum (1991), "Total Quality Control is an effective system for integrating the quality development, quality maintenance, and quality improvement efforts of various groups in an organization so as to enable marketing, engineering, production, and service at the most economical levels which allow to fill customer satisfaction." Untuk berlaku secara efektif, maka manajemen kualitas yang menyeluruh membutuhkan komitmen total dari seluruh karyawan. Usaha yang menyeluruh tersebut mencakup setiap aspek dari perusahaan. Ini merupakan sebuah jalan hidup dalam persaingan bisnis yang semakin ketat. Jika kualitas meningkat dari perusahaan maka otomatis kepuasan konsumen akan meningkat.

Produk berkualitas tinggi merupakan salah satu hasil dari sebuah sistem produksi yang telah menerapkan manajemen kualitas. Sebagai bagian dari sebuah sistem manajemen kualitas yang menyeluruh, pengawasan kualitas merupakan sebuah fungsi organisasional yang bertanggung jawab untuk mencegah kerusakan produk (Besterfield 1990). Hal ini dilakukan guna menghindari kerusakan produk dan meminimalkan kerusakan serta cacat pada produk. Tujuan dari pengawasan kualitas ini adalah menghasilkan produk sesuai dengan desain awal produk, mempertahankan biaya produksi agar tetap rendah, dan memberikan kepuasan yang optimal bagi para pengguna. Terdapat tiga aspek penting dalam bidang ini, yaitu:

1. Technical quality consists of technical quality function, technical quality technology, and technical quality activity.
2. The strategic of management of quality consists of appraisal, defect analysis, customer relationships, product safety, and product liability.
3. Management program for quality consists of motivation, organization, quality circle, zero defect, and quality information system.

Tiga aspek lebih condong terletak pada seluruh bidang yang terkait dengan sistem proses produksi perusahaan. Kualitas teknik merupakan bidang yang terkait dengan segala hal tentang tangible side dari sebuah sistem produksi. Aspek tersebut menekankan pentingnya teknologi tingkat tinggi untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. Aspek kedua merupakan aktivitas manajerial yang menitikberatkan pencapaian kualitas melalui penilaian antara kebutuhan dan kepuasan pengguna dengan kualitas produk perusahaan. Pada aspek tersebut, analisis kerusakan, hubungan dengan pelanggan, dan keamanan produk akhir merupakan prioritas utama. Selain tentu terdapat prioritas lainnya yang sama penting. Pada aspek yang ketiga, maka penekanan lebih dititikberatkan pada penda-yagunaan sumber daya secara optimal, efektif, dan efisien. Pada aspek tersebut, terdapat program peningkatan kualitas dalam bentuk pemberian motivasi bagi para pekerja, pemberian serangkaian pelatihan untuk meminimalkan kerusakan sampai mendekati titik nol dan penerapan sistem informasi kualitas berbasis komputer.

Dalam manajemen kualitas yang terintegrasi (*TQM*) beberapa metode kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk meningkatkan kualitas produk. Pendekatan matematik dan statistik terhadap kualitas merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pengawasan kualitas di dalam *TQM*. Dalam pendekatan statistik untuk bidang produksi, *Total Quality Service (TQS)* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur kualitas dari produk jasa. Dengan demikian pendekatan yang dipakai adalah statistik kualitatif. Sedangkan untuk pendekatan kuantitatif, terdapat beberapa metode seperti diagnostic tools dan sampling plans. Salah satu metode statistik tersebut adalah *Statistical Quality Control (SQC)* yang merupakan salah satu alat yang dipakai untuk mengukur tingkat kualitas suatu produk (barang) pada saat proses produksinya.

Statistical Quality Control (SQC)

Teknik pengawasan kualitas secara statistik ini lazim dipakai untuk mengukur, menganalisis, dan meningkatkan kualitas produk pada saat proses produksinya. pengawasan kualitas secara statistik ini menggunakan *control chart* yang dikembangkan oleh Walter Shewhart. Bagan pengawasan kualitas menegaskan bahwa proses produksi yang memenuhi kriteria standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan akan berada pada lingkup pengawasan statistik.

Terdapat dua metode *control chart* yang umum dipakai, yaitu: *control chart* untuk atribut dan untuk elemen. Dalam penelitian ini, berdasarkan atas karakteristik produk yang dapat diukur dengan menggunakan skala rasio seperti diameter, berat, tinggi, volume, lebar dan luas, maka metode *control chart* untuk elemen yang digunakan.

Rumus dasar statistiknya adalah :

\bar{x} chart (average / central tendency)

$$CL = \bar{x}$$

$$UCL = \bar{x} + A2R$$

$$LCL = \bar{x} - A2R$$

R chart (range / dispersion)

$$CL = R$$

$$UCL = D4R$$

$$LCL = D4R$$

Deskripsi :

\bar{x} = rata-rata dari rata-rata sampel

UCL = upper control limit

LCL = lower control limit

R = rata-rata jarak dari range dari seluruh sampel dengan pengukuran sama yang didapat dari populasi

$A2R$ = $3 \pi_x$

$D4R$ = $R + / - 3 \pi_x$

Metode Penelitian Sampel dan Data

Terdapat beberapa bahan yang digunakan dalam industri pisau seni buatan tangan ini, yaitu bahan 440 C, ATS 34, O1, dan Damaskus. T. Kardin Pisau Indonesia membuat pisau seni terutama sekali dari bahan baja D2. Sekitar 90% pisau dibuat di

perusahaan ini berasal dari bahan tersebut. Bahan baja D2 terdiri dari elemen *carbon*, *chromium*, *molybdenum*, dan *vanadium* yang menghasilkan baja kualitas tinggi. *Carbon* dan *chromium* memberikan kelenyutan bahan baja. Bahan tersebut memberikan hasil yang mendekati sempurna bagi sebuah pisau terutama sekali dalam produksi pisau berburu.

Cukilan ini diambil dari www.boraknives.com, www.javaknives.com dan www.knifeart.com untuk memberikan penjelasan akan sampel penelitian "The quality of the D2 steel can be understood by the comparison of its mechanical properties that are carbon (0.6 - 1.80%), chromium (12 - 19%), tensile strength (19682 - 19689 kg/cm²), impact resistance (1 - 4 cm²gm) and hardness (56 - 68 HRC in units of Rockwell). Rockwell hardness test is the most frequently used way to determine the degree of hardness of steels. It is one of the most important questions to ask whether

the steel is isotopic or not, meaning a homogenous hardness. A desirable degree of hardness is between 58 - 60 RHC. Those firms whose objectives are durability and perfection are using Rockwell hardness test. Under the international consensus, the red sticker on the surface of knives symbolizes this test. The existence and amount of Molybdenum (0.40 - 1.2 %) and Vanadium

(0.080 – 0.180 %) give raise the material to become a first class material. Molybdenum secures a homogenous hardness from the surface to the center of the steel. In addition to this, it makes the steel to be able to resist corrosion, higher tensile and compressive stresses, and higher temperatures, while making the steel harder. On the other hand, Vanadium increases the tensile strength since it accelerates the formation of carbide.”

Bahan baku yang digunakan oleh T. Kardin Pisau Indonesia adalah baja D2 yang memenuhi standar AISI. Ketebalan bahan tersebut antara 3 mm sampai 5 mm tergantung dari model dan bentuk pisau yang akan dibuat.

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan, penelitian dilakukan atas kualitas pisau selama masa proses penempaan terhadap tujuh elemen yang dapat menentukan kualitas sebuah pisau dari bahan baja D2, yaitu :

1. Carbon
2. Chromium
3. Molybdenum
4. Vanadium
5. Tensile strength
6. Impact Resistance
7. Hardness

Data Penelitian

Setiap hari selama 24 minggu, empat sample dari 10 sampai 12 pilah pisau baja D2 yang sedang ditempa di pabrik diobservasi dan diambil nilai kandungan setiap elemen pada sebuah pisau melalui alat khusus yang dinamakan Durometer. Metode untuk mengambil kandungan nilai setiap elemen dinamakan *Scleroscop*. Jumlah sample ini dianggap cukup untuk menggambarkan uji kontrol kualitas dengan menggunakan pendekatan statistik, karena dalam satu hari perusahaan hanya membuat 10 sampai dengan 12 pisau bahan D2.

Data hasil observasi kemudian dihitung dengan menggunakan pendekatan statistik 3 *Sigma control chart variable*. Penggunaan 3 Sigma didasarkan atas pertimbangan, industri pisau seni buatan tangan membutuhkan kontrol yang ketat guna menghasilkan kualitas produk yang tinggi. *Chart* yang digunakan untuk menggambarkan kualitas produk akhir dapat disesuaikan dengan standar kualitas yang telah diakui secara internasional dalam industri ini.

Perhitungan kualitas secara statistik (SQC) dilakukan melalui *Excel* and *POM for Windows*. Dari software tersebut, nilai dari \bar{x} -bar, R, CL, UCL, dan LCL didapat.

Hasil Perhitungan dan Pembahasan

Hasil observasi dan perhitungan data dari satu variabel, *carbon*, diperlihatkan pada tabel di bawah dan grafik berikut (untuk kesederhanaan, grafik dan tabel enam variabel atau elemen lainnya tidak ditunjukkan):

Dari perhitungan yang didapat, seluruh grafik dan tabel yang ditampilkan menunjukkan bahwa pengawasan kualitas pembuatan pisau pada proses penempaan telah berada pada pengawasan. Hal ini terlihat dari nilai ketujuh elemen yang diuji berada diantara batasan pengawasan dari *Upper Control Limit (UCL)* dan *Lower Control Limit (LCL)*. Tabel R dan X menunjukkan tidak adanya nilai yang jatuh diluar batas.

Hasil ini didasarkan atas grafik pengawasan 3 sigma. Grafik tersebut mengikuti kaidah yang berlaku dalam statistik *central limit theorem*. Seluruh data dari tujuh elemen uji diambil dengan mengikuti asumsi bahwa data berada dalam keadaan distribusi normal. Secara statistik, segala penyimpangan dari garis tengah (nilai rata-rata) dapat diterima, jika jumlah sampel (n) paling sedikit 4 atau 5. Maka nilai ini akan membentuk pola distribusi normal *bell shape* dan nilai rata-rata untuk mendekati distribusi normal sangat dekat. Kemung-

Tabel 1. Perhitungan Carbon

Sub group	Subgroup Number	Measurements of Individual Item				Average	Max	Min	Range
First Week	1	1.59	1.63	1.65	1.68	1.64	1.68	1.59	0.09
	2	1.45	1.48	1.54	1.58	1.51	1.58	1.45	0.13
	3	1.45	1.50	1.52	1.62	1.52	1.62	1.45	0.17
	4	1.54	1.57	1.60	1.60	1.58	1.60	1.54	0.06
	5	1.45	1.48	1.58	1.63	1.54	1.63	1.45	0.18
	6	1.45	1.52	1.57	1.63	1.54	1.63	1.45	0.18
Second Week	1	1.56	1.60	1.63	1.65	1.61	1.65	1.56	0.09
	2	1.44	1.49	1.55	1.62	1.53	1.62	1.44	0.18
	3	1.48	1.50	1.57	1.60	1.54	1.60	1.48	0.12
	4	1.50	1.55	1.60	1.69	1.59	1.69	1.50	0.19
	5	1.45	1.54	1.56	1.63	1.55	1.63	1.45	0.18
	6	1.54	1.55	1.54	1.65	1.57	1.65	1.54	0.11
Third Week	1	1.55	1.56	1.61	1.62	1.59	1.62	1.55	0.07
	2	1.56	1.59	1.62	1.63	1.60	1.63	1.56	0.07
	3	1.48	1.52	1.54	1.59	1.53	1.59	1.48	0.11
	4	1.34	1.48	1.49	1.57	1.47	1.57	1.34	0.23
	5	1.52	1.56	1.58	1.62	1.57	1.62	1.52	0.10
	6	1.42	1.45	1.50	1.56	1.48	1.56	1.42	0.14
Fourth Week	1	1.48	1.50	1.57	1.64	1.55	1.64	1.48	0.16
	2	1.41	1.53	1.58	1.62	1.54	1.62	1.41	0.21
	3	1.52	1.58	1.62	1.68	1.60	1.68	1.52	0.16
	4	1.45	1.50	1.55	1.60	1.53	1.60	1.45	0.15
	5	1.46	1.54	1.58	1.64	1.56	1.64	1.46	0.18
	6	1.44	1.50	1.55	1.58	1.52	1.58	1.44	0.14

X CHART

Centre Line = 1.551
 Upper Control Limit = 1.648
 Lower Control Limit = 1.454

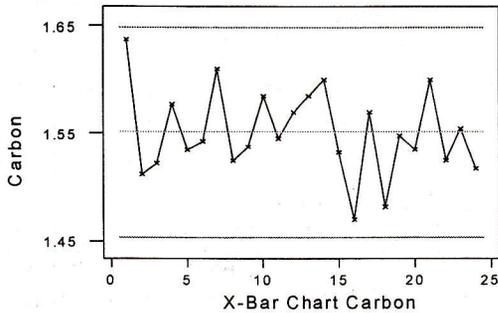
R CHART

Centre Line = 0.1417
 Upper Control Limit = 0.3232
 Lower Control Limit = 0.0000

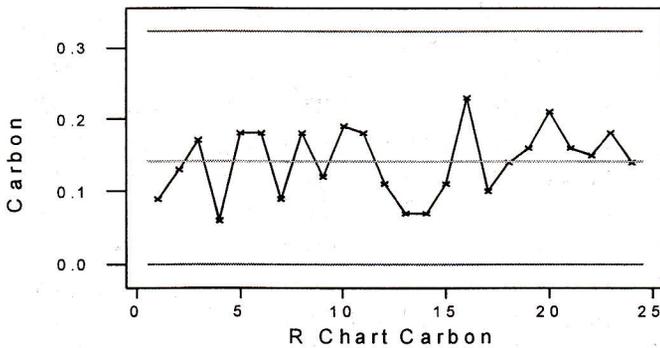
kinan seluruh nilai berada diantara batasan grafik distribusi normal adalah 99,73% dan hanya 0,27 % berada di luar batasan. Dengan demikian, seluruh nilai yang terlihat yang berdasarkan atas uji statistik. dan pendekatan statistik distribusi normal mem-

perlihatkan tidak adanya pennyimpangan. Penyimpangan proses penempaan akan terlihat jika sampel yang terambil memperlihatkan kecenderungan untuk keluar dari batasan UCL dan LCL serta menyimpang jauh dari nilai tengah.

Grafik 1. X Chart Carbon



Grafik 2. R Chart Carbon



Untuk analisis setiap elemen, penyimpangan tertinggi dari nilai tengah pada proses penempaan untuk elemen *carbon* terjadi pada hari 1, 16 dan 18. Untuk *chromium* terjadi pada hari 3 dan 15. *Molybdenum* terjadi penyimpangan tertinggi pada hari 17 dan 18. *Vanadium* pada hari 2, 5, 15, dan 20. Penyimpangan nilai *tensile strength* terjadi pada hari 3, 8, 15, 22 dan 23. Nilai penyimpangan terbesar dari *hardness of knives* dari nilai tengah terjadi pada hari 4, 10, 19 dan 18. Dan elemen terakhir, *impact resistance* menyimpang cukup tinggi pada hari 9, 18 dan 20. Hasil tersebut memperlihatkan pada setiap hari pengamatan setiap nilai dari setiap elemen

selalu mengalami penyimpangan dari nilai tengahnya. Walaupun demikian, seluruh nilai yang tercantum di tabel menunjukkan bahwa data yang terobservasi masih berada pada batasan nilai pengawasan kualitas yang telah distandardisasikan untuk tujuh elemen utama pembentuk pisau yang berkualitas. Standar yang sering digunakan untuk uji kualitas pisau diperlihatkan pada tabel halaman berikut:

Dalam industri pisau seni buatan tangan, standar internasional yang didasarkan atas standar kualitas American Iron and Steel Industries (AISI) tidak bersifat mengikat. Dalam artian, tidak terdapatnya

Tabel 2. Batasan Nilai Standar untuk 7 Elemen Utama

Elemen	Batasan
Carbon	1,30 – 1,70 (%)
Chromium	13 – 18 (%)
Molybdenum	0,75 – 1 (%)
Vanadium	0,13 – 0,15 (%)
Tensile Strength	19682 – 19687 (kg/cm ²)
Hardness	61 – 66 (HRC)
Impact Resistance	2,5 – 3 (cm ² /gram)

Source : www.javaknives.com

standar yang tepat mutlak dari setiap elemen atau elemen yang harus terkandung di baja jika hendak membuat pisau yang berkualitas tinggi. Setiap ahli pisau atau perusahaan pembuat pisau seni buatan tangan akan menentukan batasan nilai kualitas untuk setiap elemen terkandung di bahan sendiri-sendiri. Hal ini merupakan sesuatu kewajaran, karena pisau buatan tangan bukanlah layaknya sebuah industri bahan baja yang dapat distandarkan. Lebih lanjut, penentuan dari batasan akan didasarkan terutama sekali atas pengalaman dari para pembuat pisau, sebuah penilaian subjektif yang terkait erat dengan proses pembuatan pisau mulai dari pemilihan bahan sampai penempaan dan proses akhir pembuatan. Nilai dari AISI adalah sebuah panduan semata. T. Kardin Pisau Indonesia sendiri menetapkan bahwa komposisi dari setiap tujuh elemen harus berada diantara batasan yang telah ditetapkan oleh AISI.

Penyimpangan atau perbedaan nilai dari setiap elemen yang terkandung pada sebuah bilah pisau pada masa penempaan terkait pula dengan bahan baku baja itu sendiri. Setiap bilah baja sebelum ditempa menjadi sebuah pisau mempunyai kandungan elemen yang berbeda-beda. Perbedaan ini terjadi pada masa proses pembentukan bahan mentah baja pada proses awalnya. Produksi dari bilah baja yang dilakukan di negara pengekspor bahan tersebut menghasilkan perbedaan atas kandungan nilai setiap elemen. Produksi dari bahan mentah baja tidak mempunyai stan-

dar yang diterima berlaku umum dalam dunia industri baja. Sebagaimana yang telah diuraikan di atas, maka pabrik hanya dapat menetapkan batasan-batasan nilai terendah dan tertinggi bagi setiap bahan. Karena itu, perbedaan kandungan nilai elemen terjadi pula pada masa proses produksi bijih besi menjadi baja yang berkualitas, dan hal ini tidak dapat ditangani. Pabrik hanya dapat menetapkan bahwa, sepanjang nilai bahan baku baja tidak keluar dari batasan maka bahan dianggap memenuhi kualitas. Pada masa penempaan, kandungan tersebut akan berubah pula. Perubahan akan terjadi selanjutnya kala proses pendinginan bilah pisau dilakukan dengan memakai cairan kimia atau minyak khusus untuk menjaga agar tidak terjadi perubahan kandungan nilai elemen yang besar.

Dalam proses pembuatan pisau seni, mesin yang dipakai untuk membakar dan memanaskan bilah baja diatur tingkat kepanasannya antara 1050 C sampai 1095 C. Pada batasan ini, pisau dapat diatur tingkat kualitas bahannya mengikuti standar yang telah ditetapkan.

Penutup

Penggunaan Statistical Quality Control (SQC) untuk menilai kualitas dari pisau seni buatan tangan merupakan keuntungan bagi perusahaan. Keuntungan utama dari alat tersebut adalah terletak pada tataran nilai ekonomisnya. Hal ini terkait dengan sedi-

kitnya sampel yang diambil untuk mewakili populasi. Dengan hanya memakai sedikit sampel, maka secara statistik nilai dari seluruh bilah pisau yang dibuat dianggap memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Pendekatan statistik 3 sigma ini memerlukan sampel cukup 4 atau 5 dan hal tersebut telah memenuhi *law of greater number* dalam statistika. Selain itu pula pendekatan *SQC* memenuhi kaidah *central limit theorem* dimana nilai yang terhitung diasumsikan akan membentuk sebuah kurva bentuk lonceng yang berdistribusi normal. Artinya, nilai dari tujuh elemen yang diteliti berada seluruhnya pada batasan *Upper Control Limit (UCL)* dan *Lower Control Limit (LCL)* dari kurva berdistribusi normal tersebut. Nilai dari tujuh elemen tidak menyimpang jauh dari nilai rata-ratanya. Ini menunjukkan bahwa secara statistik kandungan nilai dari tujuh elemen berada pada batasan standar kualitas yang telah ditetapkan perusahaan mengikuti standar dari AISI. Dengan demikian, kualitas dari sebilah pisau yang dihasilkan perusahaan dapat dikategorikan berkualitas tinggi dan memenuhi standar pisau seni buatan tangan berkualitas internasional.

Pisau seni buatan tangan memerlukan keterampilan khusus dalam pembuatannya. Karena itu untuk melengkapi pendekatan statistik yang dipakai, perusahaan sebaiknya mencari batasan yang paling optimum dan minimum dari kandungan nilai tujuh elemen. Memang harus diakui bahwa sulit menentukan tingkat ketepatan yang tinggi dalam hal ini. Hal yang dapat perusahaan lakukan adalah mendata secara berkala dan pendataan dilakukan dengan ketat atas hasil observasi dari setiap nilai tujuh elemen pada setiap proses penempaan. Dengan demikian dari data tersebut akan didapat gambaran tingkat optimum dan minimum standar kualitas pisau.

Pendekatan *SQC* ini dapat juga diterapkan untuk menilai kualitas dari pisau seni dengan bahan dari 440 C, ATS 34, O1 dan Damaskus. Untuk menilai keempat bahan tersebut maka penggunaan tingkat

sigma yang lebih tinggi dan ketat semacam 6 *sigma control chart* akan lebih memberikan hasil yang tepat dan bernilai ekonomis lebih tinggi. Karena keempat bahan tersebut jarang digunakan untuk membuat pisau dan berbiaya mahal. Kebijakan proses penempaan atau proses produksi yang sama harus diterapkan dalam pembuatan pisau seni dengan keempat bahan tersebut. Dengan standar perlakuan yang sama atas setiap bahan pisau maka T. Kardin Pisau Indonesia akan tetap dapat menghasilkan dan mempertahankan pisau yang berkualitas internasional.

KAJIAN PUSTAKA

- Achyari, A., 1986, *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi*, Edisi Keempat, Ceakan Keempat, BPFE-Yogyakarta.
- Deming, W. E., 1998, *Quality, Productivity and Competitive Position*, MIT Press, Cambridge, USA.
- Dilwoth, J. B., 1996, *Operation Management*, 2nd Edition, McGraw-Hill Companies, Inc
- Feigenbaum, A. V., 1991, *Total Quality Control*, 3rd Edition Revised, McGraw-hill, Inc
- Heizer, J., and Render, B., 1991, *Production and Operations Management: Strategies and Tactics*, 2nd Edition, Allyn and Bacon.
- Meredith, J., 1992, *The Management of Operation: A Conceptual Emphasis*, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- Montgomery, D. C., 1985, *Introduction to Statistical Quality Control*, 1st Edition, John Wiley and Sons, Inc.
- Noori, H., and Radford, R., 1945, *Production & Operations Management, Total*

Quality & Responsiveness, International Edition, McGraw-Hill, Inc.

Walpole, E. R., and Myers, H. R., 1978, *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 2nd Edition, Macmillan Publishing Co., Inc.

Shirland, L., 1993, *Statistical Quality Control with Microcomputer Applications*, John Wiley and Sons Inc. Canada.