

**PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *AIR CONDITIONER*
PANASONIC MODEL CU/CS-YN5RKJ DENGAN METODE
COMPETITIVE BENCHMARKING
(STUDI KASUS DI PT. PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA)**

Hadrian Indra Gunawan
Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
Email : hadrian.umb@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian kualitas produk merupakan usaha untuk menciptakan produk unggul serta berkualitas. Tanpa adanya pengendalian kualitas, penyimpangan-penyimpangan tidak akan diketahui sehingga perbaikan tidak bisa dilakukan dan akhirnya penyimpangan akan berkelanjutan. Dengan menggunakan metode Competitive Benchmarking dilakukanlah langkah pengendalian kualitas terhadap produk Air Conditioner Panasonic model CU/CS-YN5RKJ. Pada penelitian ini dibahas mengenai langkah-langkah Benchmarking terhadap produk pesaing TCL berdasarkan KPI (Key performance Indicator) produk yang bersumber dari brosure produk guna mengatasi permasalahan pada kuantitas produksi yang menurun. Sehingga diharapkan dengan adanya aktivitas benchmarking ini kualitas produk Air Conditioner Panasonic model CU/CS-YN5RKJ dapat meningkat dan lebih competitive terhadap produk pesaing TCL sehingga dapat mempertahankan angka kuantitas produksi sesuai target.

Kata Kunci : Air Conditioner Panasonic model CU/CS-YN5RKJ, Competitive Benchmarking, Key Performance Indicator, Pengendalian Kualitas, Produk pesaing TCL

ABSTRACT

Product quality control is an effort to create superior products and quality . In the absence of quality control, deviations will not be known so that repairs can not be done, and finally the deviation will be sustaine. By using the method of Competitive Benchmarking perform the quality control measures against product models Panasonic Air Conditioner CS C YN5RKJ. In this study discussed on the measures Benchmarking of competitors' products TCL based KPI (Key Performance Indicator) products are sourced from the product brochure in order to solve the problems on production quantity decreased. So expect the presence of this benchmarking activity product quality Air Conditioner Panasonic models CU / CS - YN5RKJ can be increased and become more competitive against rival TCL product so as to maintain the production quantity figures on target.

Keyword : Panasonic Air Conditioner model CU/CS-YN5RKJ, Competitive Benchmarking, Key Performance Indicator, Quality Control, TCL Product

PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas produk merupakan usaha untuk meminimalisasi produk cacat dari produk yang dihasilkan perusahaan. Tanpa adanya pengendalian kualitas produk akan menimbulkan kerugian yang besar bagi perusahaan, karena penyimpangan-

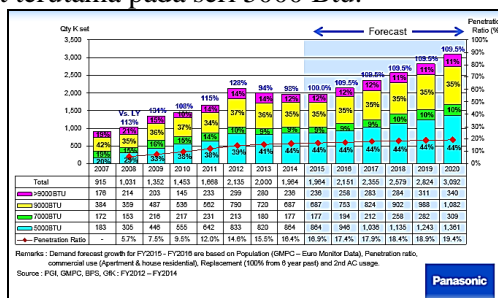
penyimpangan tidak diketahui sehingga perbaikan tidak bisa dilakukan dan akhirnya penyimpangan akan berkelanjutan. Sebaliknya bila pengendalian kualitas dapat dilaksanakan dengan baik maka setiap terjadi penyimpangan dapat langsung diperbaiki dan dapat digunakan untuk perbaikan proses produksi dimasa yang akan datang.

Di Indonesia sendiri berdiri salah satu perusahaan elektronik yang digawangi oleh PT. Panasonic Gobel Indonesia, yaitu PT Panasonic Manufacturing Indonesia. Dapat kita lihat dari salah satu contoh produk Panasonic yang hingga saat ini masih terus dipercaya oleh *customer*, yaitu *Air Conditioner*. Kenyataannya para konsumen tidak hanya dihadapkan dengan satu pilihan berdasarkan data sales yang di dapat dari *sales company*, PT. Panasonic Gobel Indonesia, angka produksi unit pendingin ruangan cenderung beragam yang disebabkan oleh beberapa faktor eksternal.

Untuk itu dalam skripsi ini penulis akan menerapkan *tool* grafik pengendali dalam menganalisa variabelitas pada data sales unit Pendingin Ruangan Panasonic selama 1 semester di tahun 2015 dengan membandingkan data sales dari salah satu pesaing yaitu TCL. Kemudian melakukan tindakan pengendalian kualitas dengan pendekatan teori-teori *Total Quality Management (TQM)* dengan harapan dapat menyidik dengan cepat penyebab angka sales yang beragam dari unit Pendingin Ruangan Panasonic dan kemudian mengambil langkah perbaikan untuk menghasilkan produk Pendingin Ruangan yang lebih *Competitive*.

TINJAUAN PUSTAKA
Produk Panasonic CU/CS-YN5RKJ

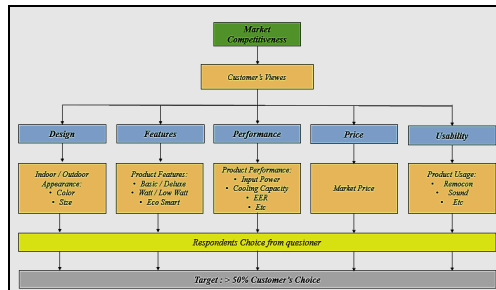
Pada Tahun 2014 secara resmi PT Panasonic Manufacturing Indonesia mengeluarkan produk baru dengan model CU/CS-YC Series NKJ. Model tersebut merupakan model *Air Conditioner* yang masuk kedalam kategori *Non Low Watt Series*. Seiring dengan peningkatan *demand* oleh konsumen, model tersebut terus diproduksi hingga sekarang dengan penamaan model baru yaitu CU/CS-YN Series RKJ. Seperti yang terlihat pada gambar 4.1 bahwa produk *demand* dan *forcast* pada tahun-tahun mendatang akan semakin meningkat terutama pada seri 5000 Btu.



Gambar 1. Produk Demand and Forecast

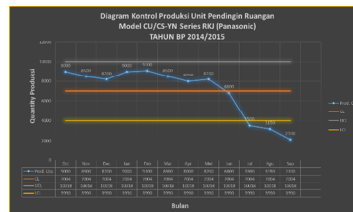
Key Performance Indicator Produk

KPI pada penelitian ini adalah bersumber dari katalog produk *Air Conditioner* Panasonic Tahun 2015.



Gambar 2. Diagram KPI Produk Air Conditioner Panasonic

Kuantitas Produksi Produk Air Conditioner Panasonic



Gambar 3. Diagram Kontrol Produksi Tahun BP 2015 / 2016

Dari grafik pada gambar diatas, angka produksi pada bulan Juli menunjukkan angka dengan kuantitas 3500 unit, pada bulan selanjutnya terjadi penurunan hingga pada akhir bulan September kuantitas produksi mencapai angka terendah yaitu 2100 unit. Melihat kondisi tersebut akhirnya dilakukanlah aktivitas *benchmarking* dengan menggunakan metode *competitive benchmarking* dengan harapan dapat memperoleh informasi tentang performansi terbaik dari pesaing, dimana informasi tersebut dapat dipergunakan dalam menciptakan produk yang lebih baik guna meningkatkan kuantitas produksi pada tahun BP selanjutnya.

Produk Pesaing / Competitor

Dalam penelitian ini yang menjadi produk pesaing adalah produk TCL. TCL merupakan perusahaan ODM yang merancang dan memproduksi produk *Air Conditioner* yang kemudian diberi merek Panasonic. Unit *Air Conditioner* yang mereka produksi adalah model 5000 Btu yang memiliki karakteristik serupa dengan model original Panasonic.

Produk ODM TCL dirilis pada bulan April 2015 dengan membawa brand Panasonic sebagai merek dagangnya. Dengan menawarkan harga jual yang lebih murah dari produk original Panasonic, tentu hal ini akan menjadi daya tarik tersendiri bagi para konsumen dalam menentukan pilihan pada saat membeli.

Competitive Benchmarking

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *competitive benchmarking* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan *KPI* produk *Air Conditioner* Panasonic dengan produk pesaing.
2. Membuat *resume* hasil perbandingan kedua produk dengan menggunakan media *questioner* dalam pengambilan data.
3. Melakukan pengolahan data hasil *questioner* untuk melihat kondisi produk Panasonic seperti apa jika dibandingkan dengan produk pesaing.
4. Pengambilan keputusan tahapan pengendalian kualitas produk.

Perbandingan KPI Produk

Dilihat dari katalog yang menjadi alat atau media dalam menentukan *KPI* pada penelitian ini bahwa terdapat beberapa poin-poin indikator sebagai berikut:

1. Price

Harga adalah harga produk *Air Conditioner* Panasonic dan TCL yang didapat dari berbagai sumber seperti internet dan *dealer*.

2. Feature

Adalah *feature* masing-masing produk yang menjadi daya tarik terhadap produk oleh para konsumen.

3. Design

Design merupakan teknologi *design* pada masing-masing produk.

4. Characteristic & Performance

Adalah *characteristic* dan *performance* masing-masing produk. Seperti *cooling capacity*, *input power*, *EER*, dll.

5. Usability

Usability merupakan tingkat kemudahan atau efektivitas serta efisiensi konsumen dalam pemakaian atau penggunaan masing-masing produk.

Harga

Harga adalah besarnya harga yang akan dibebankan kepada konsumen yang diperoleh atau dihitung dari biaya produksi ditambah biaya non produksi dan laba yang diharapkan. Dari data yang didapat melalui 4 sumber yaitu kreasi dealer, sankyo dealer, OLX, dan buka lapak, bahwa harga produk Panasonic ODM TCL menunjukkan harga yang lebih murah dibandingkan dengan harga produk original Panasonic. Dengan harga sedemikian murah tentu hal tersebut akan menjadi daya tarik tersendiri bagi para konsumen. Melihat performa dan karakteristik yang dimiliki oleh produk ODM TCL hampir sama dengan produk original Panasonic, tentu hal ini akan menjadi alasan kuat bagi para konsumen untuk membeli produk ODM TCL dibandingkan dengan produk original Panasonic.

Features

Setelah melihat harga dari masing-masing produk dan dengan kondisi harga yang lebih murah yang ditawarkan oleh produk ODM TCL, selanjutnya kita akan melihat pertimbangan para konsumen untuk memilih produk dalam hal *feature* yang ditawarkan. Model 5000 Btu yang dikomparasi dalam penelitian ini adalah model *basic* unit *Air Conditioner* dengan *feature* standar yang menjadi ciri khas nya. secara keseluruhan bahwa *feature* yang dimiliki oleh produk ODM TCL pada model *basic* ini memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan produk original Panasonic. Hal tersebut yang menjadi salah satu pertimbangan dalam melakukan *competitive benchmarking* pada penelitian ini guna menganalisa dan mendefinisikan penyebab turunnya angka produksi model *basic* 5000 BtuCU/CS-YN5RKJ.

Design Produk

Design produk yang menarik dan kokoh adalah salah satu kunci pokok dalam strategi pemasaran suatu bisnis, tak terlepas pula pada produk *Air Conditioner*. Kemasan

produk yang baik dalam pemasaran dapat kita lihat dari bentuknya serta model desainnya dengan kombinasi warna serta aksesoris pendukung lainnya dari produk kompetitor lainnya. Dengan bentuk, warna, serta *design* yang inovatif para calon konsumen pasti akan melirik produk kita terlebih dahulu.

Pada unit luarnya Panasonic original menggunakan material *steel sheetsuperdyma* yang belum pernah digunakan kompetitor lain pada produk *Air Conditioner*. hal tersebut membuat produk Panasonic menjadi produk yang dikenal sebagai produk ramah lingkungan dengan mengeliminasi penggunaan bahan kimia cat yang berbahaya bagi lingkungan karena dampak dari limbahnya. Tak hanya itu, dengan material *superdyma* tampilan unit luar produk pun menjadi lebih menarik dengan warna natural dan hampir serupa dengan material *stainless* yang memiliki ciri khas anti karatnya. Sedangkan pada produk ODM TCL unit luar masih menggunakan material *steel sheet* biasa seperti pada umumnya yang digunakan oleh para kompetitor lain. Hal tersebut menjadikan unit ini tetap menggunakan tambahan cat sebagai material tambahan *finish good*-nya.

Characteristic dan Performance

Pada dasarnya kedua produk original Panasonic maupun ODM TCL memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda. . Pada produk original Panasonic, kapasitas pendingin unit adalah 5000 Btu. Sedangkan pada produk ODM TCL, kapasitas pendinginan yang dapat dikatakan memiliki keunggulan dikarenakan memiliki kapasitas yaitu dengan 5200 Btu. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakteristik dasar produk ODM TCL memiliki keunggulan tersendiri pada kapasitas pendinginannya.

Tak hanya pada kapasitas pendinginan, dapat kita lihat *input power (watt)* dari masing-masing produk. Produk ODM TCL memiliki konsumsi daya yang jauh lebih kecil yaitu 405 watt. Sedangkan produk original Panasonic yang memiliki konsumsi daya yang sedikit lebih tinggi yaitu 430 watt menunjukkan kelemahannya pada poin karakteristik ini. Dengan kondisi ini menjadikan poin karakteristik EER pada produk original Panasonic berada pada nilai 11,63 Btu/h sedangkan produk ODM TCL berada pada nilai 12,84 Btu/h.

Usability

Usability merupakan istilah yang menunjukkan kemudahan manusia untuk menggunakan suatu alat atau objek buatan manusia lainnya untuk mencapai tujuan tertentu. Kebergunaan juga dapat merujuk pada metode pengukuran kebergunaan dan kajian prinsip di balik persepsi efisiensi dan keluwesan suatu objek. Pada sub bab kali ini kita dapat melihat dan mengukur sejauh apa tingkat kebergunaan produk *Air Conditioner* original Panasonic dan ODM TCL. Tingkat kebergunaan yang dimaksud adalah setinggi apa tingkat efisiensi kebergunaan dari masing-masing produk.

Dalam pengukuran tingkat kebergunaan ini, yang paling dilihat adalah sejauh apa produk dapat digunakan oleh *user* atau pengguna dengan efisiensi yang tinggi. Seperti halnya pada produk *Air Conditioner*, pengguna akan menggunakan pada kesehariannya dengan pengoperasian menggunakan remot kontrol. Yang menjadi penilaiannya adalah sejauh apa tingkat efisiensi remot tersebut dapat digunakan oleh para pengguna. Jika dikatakan dalam pengoperasiannya remot tersebut tidak memberikan kenyamanan oleh para pengguna, dapat dikatakan tingkat penggunaan remot tersebut tidak memiliki efisiensi yang tinggi.

Questioner / Angket

Angket adalah suatu alat pengumpul data yang berupa serangkaian pertanyaan yang diajukan pada responden untuk mendapat jawaban. Pada sub bab ini, *questioner* akan

digunakan sebagai media / alat utama dalam melakukan proses *benchmarking*. Jenis pertanyaan yang digunakan dalam *questioner* ini adalah jenis pertanyaan daftar cek. Seperti yang telah dijelaskan pada bab 2, jenis pertanyaan daftar cek merupakan pertanyaan yang bersangkutan sesuai dengan pendapat responden dan menuliskan tanda cek itu dibawah lajur pertanyaan.

Pada penelitian ini, jumlah *questioner* yang diberikan adalah sebanyak 1 buah *questioner* kepada setiap responden. *Questioner* tersebut adalah *questioner* untuk setiap *KPI* yang telah ditentukan pada sub bab sebelumnya. Dengan data dari masing-masing *questioner* itulah nantinya akan diolah menjadi sumber penelitian ini sebagai langkah penentuan sumber masalah serta analisa pengendalian kualitas pada produk *Air Conditioner* Panasonic.

Responden

Responden adalah pihak-pihak yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini. Pihak-pihak yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah sebanyak 100 orang para karyawan PT Panasonic Manufacturing Indonesia dari berbagai bisnis unit / departemen tidak hanya dari bisnis unit *Air Conditioner* saja. Hal tersebut dikarenakan agar keobjektifan data *questioner* penelitian ini dapat terjaga.

Pengumpulan dan Pengolahan Data *Questioner* / Angket

Dari hasil pengumpulan data *questioner* untuk masing-masing *KPI* produk didapati hasil bahwa produk Panasonic memiliki kekurangan suara pada setiap *KPI* nya. Yaitu 12% suara *KPI feature*, 14% *KPI design*, 16% *performance*, 20% *KPI price*, dan 22% *KPI usability*.

Uji Kecukupan Data *Questioner*

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data telah cukup untuk proses inverensi ataupun pengolahan data pada proses selanjutnya dengan persamaan sebagai berikut:

$$N^1 = \left[\frac{\frac{1}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2, N > N^1$$

(1)

Setelah masing-masing *KPI* dihitung maka didapati hasil uji kecukupan data. Dari tabel dibawah terlihat bahwa jumlah data pengamatan (*N1*) lebih besar dari jumlah sampel yang diambil (*N*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah data pengamatan yang diambil telah cukup.

Tabel 1. Hasil Uji Kecukupan Data *Questioner*

<i>KPI</i>	<i>N</i>	<i>N1</i>	<i>N>N1</i>
<i>Design</i>	100	58	<i>N>N1</i>
<i>Feature</i>	100	48	<i>N>N1</i>
<i>Performance</i>	100	45	<i>N>N1</i>
<i>Price</i>	100	79	<i>N>N1</i>
<i>Usability</i>	100	87	<i>N>N1</i>

Uji Keseragaman Data Quesioner

Uji keseragaman data pada sub bab kali ini adalah dimaksudkan untuk menentukan bahwa populasi data sampel yang digunakan memiliki penyimbangan yang normal dari nilai rata-ratanya pada tingkat kepercayaan / signifikansi tertentu. Dalam uji ini akan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$SD = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

(2)

$$BKA = \bar{X} + K.SD \tag{3}$$

$$BKB = \bar{X} - K.SD \tag{4}$$

Dimana:

Batas Atas : Nilai rata-rata + K . SD

Garis Tengah : Nilai rata-rata

Batas Bawah : Nilai rata-rata – K. SD

Setelah masing-masing *KPI* dihitung maka didapati hasil uji keseragaman data seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Uji Keseragaman Data Quesioner

<i>KPI</i>	Rata-Rata	Standar Deviasi	Batas Bawah	Batas Atas
<i>Design</i>	1,86	0,35	1	3
<i>Feature</i>	1,88	0,33	1	3
<i>Performance</i>	1,84	0,37	1	3
<i>Price</i>	1,80	0,41	1	3
<i>Usability</i>	1,78	0,42	1	3

Dari hasil uji keseragaman yang dilakukan, seluruh sampel data yang ada berada dalam range antara 1 sampai 3 sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diambil telah seragam atau lolos uji keseragaman data.

AHP (Analytic Hierarchy Process)

AHP digunakan sebagai *tool* / alat dalam pengambilan keputusan atas permasalahan pada *benchmarking* produk Panasonic model CU/CS-YN5RKJ dengan produk ODM TCL CU/CS-UV5RKP yang sudah diuraikan pada sub bab sebelumnya. Data yang diolah pada *tool* ini adalah presentase jumlah suara responden yang tidak memilih atau jumlah suara responden yang memilih produk ODM TCL seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Data Pengolahan AHP

<i>KPI</i>	Jumlah Data Tidak Memilih	Presentase
<i>Feature</i>	88	21%
<i>Design</i>	86	21%
<i>Performance</i>	84	20%
<i>Price</i>	80	19%
<i>Usability</i>	78	19%

Sehingga pada tahap akhir akan dilakukan proses *calculating* dan didapatkan hasil bahwa yang menjadi 3 prioritas analisa permasalahan adalah pada *KPIfeature, design, dan performance*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Feature & Performance

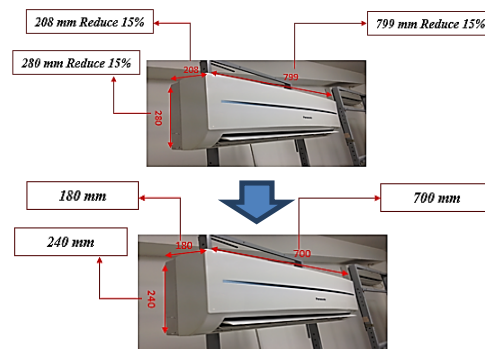
Pada kenyataannya, produk original Panasonic memiliki performance yang tidak lebih baik dibandingkan dengan produk ODM TCL. Setelah melewati proses pengujian didapati hasil bahwa kapasitas pendinginan yang dimiliki oleh produk original Panasonic saat ini hanya sebesar 88,7%, berbeda dengan competitor yang memiliki presentase kapasitas pendingin sebesar 88,8%. Untuk itu perbaikan dilakukan dengan menambahkan kapasitas pendingin menjadi 90,5%. Kapasitas pendinginan dapat ditingkatkan dengan cara menambah konsumsi gas refrigerant sebanyak 20 gram. Dengan kondisi tersebut berarti bahwa volume gas sebelumnya sebanyak 350 gram akan bertambah menjadi 370 gram.

Dengan melakukan perbaikan pada kapasitas pendinginan dan *input power* hal ini menjadikan tingkat efisiensi terhadap penggunaan energi (EER) produk original Panasonic meningkat. Dengan semula berada pada nilai 10,16 sehingga sekarang menjadi 10,80. Dengan meningkatnya nilai EER maka akan semakin baik kondisi *performance* unit secara keseluruhan.

Tak hanya pada kapasitas pendinginan, fokus perbaikan atau *improvement* terdapat pada *input power*. Kondisi saat ini bahwa produk original Panasonic memiliki nilai *input power* yang jauh lebih besar dibandingkan dengan produk ODM TCL yaitu sebesar 436,6 W. Sedangkan produk ODM TCL hanya dengan nilai sebesar 402,2 W. Untuk itu perbaikan dilakukan dengan mengurangi nilai *input power* menjadi 419,0 W. Input power dapat diturunkan dengan cara menambahkan jumlah pipa sirkulasi gas pendingin / *hair pin tube* pada *indoor* dan *outdoor* sebanyak satu buah. Dengan penambahan jumlah pipa ini dapat memperingan kerja kompressor sehingga beban yang dibutuhkan kompressor pada saat berkerja tidak besar. Sehingga akan terjadi pengurangan nilai *input power* unit.

Dengan adanya perbaikan pada *performance* unit, maka akan berdampak pada *feature* yang dihasilkan. Langkah perbaikannya adalah dengan mengganti material *bare aluminium* menjadi material *precoat aluminium*. Material precoat merupakan material aluminium dengan lapisan precoat yang membuat bahan aluminium pada *evaporator indoor* menjadi lebih cepat dalam proses evaporasi. Sehingga proses evaporasi unit akan semakin baik dan menjadikan unit lebih cepat dingin. Sehingga diciptakanlah *feature JET COOL* pada unit CU/CS-YN5RKJ.

Design

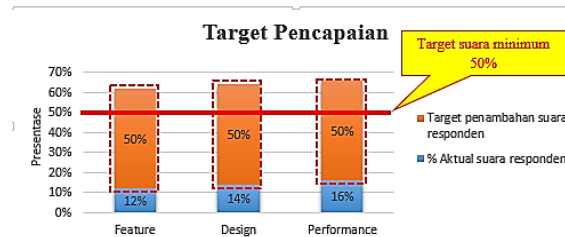


Gambar 4. Perbaikan Design

Perbaikan dilakukan dengan men-design unit dalam / indoor dengan ukuran yang lebih kecil. Perbaikan ini dapat dilakukan dengan cara men-design dimensi unit secara keseluruhan dengan estimasi 15% lebih kecil seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas.

Target dan aktualisasi Pencapaian Aktivitas Benchmarking Produk

Dari upaya pengendalian kualitas pada ketiga KPI yang menjadi prioritas analisa, diharapkan dapat meningkatkan nilai jual serta nilai tambah pada produk original Panasonic model CU/CS-YN5RKJ. Estimasi target pencapaiannya adalah penambahan sebesar 50% suara responden yang memilih produk original Panasonic pada setiap KPI nya.



Gambar 5. Grafik Target Pencapaian Improvement

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa target minimum presentase jumlah suara sebesar 50 % pada masing-masing KPI dapat terlampaui dengan estimasi presentase suara yang diperoleh pada KPI performance oleh adalah sebesar 62%, KPI feature sebesar 64%, dan KPI design sebesar 66%.

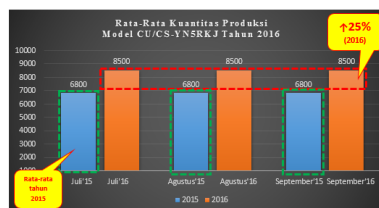


Gambar 6. Grafik Aktual Pencapaian Improvement

Mengacu pada target yang telah ditentukan diatas, pada akhirnya dilakukan pengambilan suara responden kembali guna mengetahui aktual suara yang diperoleh setelah perbaikan kualitas yang dilakukan pada masing-masing KPI prioritas. Gambar diatas menunjukkan kondisi setelah dilakukannya simulasi tersebut, didapati aktual suara yang dihasilkan berjumlah 65% KPI performance, 65% KPI feature, dan 70% KPI design.

Hasil Aktivitas Benchmarking Produk

Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini bahwa dengan melakukan aktivitas benchmarking ini, rata-rata kuantitas produksi ditargetkan dapat meningkat sebesar 25% disetiap bulannya. Dengan demikian rata-rata kuantitas produksi unit Air Conditioner Panasonic model CU/CS-YN5RKJ pada BP (*Business Plan*) tahun 2016 bulan Juli, Agustus, dan September sebesar 8500 set unit *Air Conditioner* model CU/CS-YN5RKJ.



Gambar 7. Grafik Kenaikan Rata-Rata Kuantitas Produksi Setelah Perbaikan

DAFTAR PUSTAKA

- Alam Segar. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Hasanuddin. Makasar: Universitas Hasanuddin
- Amin Syukron, Muhammad Kholil. 2013. *Pengantar Teknik Industri*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Barber E. (2004) Benchmarking the management of projects: a review of current thinking. *International Journal of Project Management*, 22(4),301-307.
- Bhutta K.S Huq F. (1999) Benchmarking best practices: an integrated approach. *Benchmarking: An international Journal*, 6 (3), 254-268
- Budi Haryono. Et al. 2011. *Sistem Penunjang Keputusan Dengan Metode AHP*. Universitas Muria Kudus. Kudus: Universitas Muria Kudus.
- Clarke A. A (1999) practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management. *International Journal of Project Management*, 17(3), 139-145
- Elliott Brueggeman. Et al. 2015. *BPMSG AHP Online System*. <http://bpmsg.com/academic/ahp.php>.
- Hacker, M. E., & Kleiner, B. M. (2000). 12 steps to better benchmarking. *Industrial Management*, 42(2), 20 - 23.
- Hendy Tnnady. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Kampus Universitas Bunda Mulia. Jakarta: Graha Ilmu.
- I Wayan Suwendra. 2014. *Manajemen Kualitas Total, Teori dan Soal Latihan*. Singaraja: Graha Ilmu.
- Ifeoluwa Ajelabi, Yinshang Tang. 2010. *The Adoption of Benchmarking Principles for Project Management Performance Improvement*. Informatics Research Centre, Henley Business School. United Kingdom: University of Reading.
- Khaerani Ramli. 2013. *Analisis Benchmarking Terhadap Biaya Produksi Pada PT Karunia*.
- Ramabadron R., James W. Dean Jr and James R.Evans .(1997), Benchmarking and Project Management: a review and organizational model. *Benchmarking: An international Journal*, 4(1), 47-58.