

INOVASI DALAM STATISTIKA UNTUK PENGEMBANGAN BISNIS DAN INDUSTRI

Mustafid

Jurusan Statistika, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
Email: mustafid55@yahoo.com

Abstrak

Statistika berperan besar pada proses inovasi pengembangan bisnis dan industri. Statistika sebagai metode merupakan kunci sukses untuk menyelesaikan atau mendapatkan solusi permasalahan yang dihadapi dalam dunia bisnis dan industri, yaitu pencapaian kinerja yang bisa bersaing dengan keunggulan kompetitif. Hampir semua aspek dalam bisnis dan industri menggunakan statistika untuk membuat formula dan analisis data dalam rangka membantu pengambilan keputusan strategis dan manajerial. Makalah ini bertujuan untuk membahas inovasi dalam statistika untuk mengukur, memantau dan mengembangkan kinerja bisnis dan industri untuk mencapai keunggulan strategis. Metode yang digunakan adalah berfikir secara statistika (*statistical thinking*) untuk menggunakan dan mengembangkan statistika dengan fokus pada pengukuran dan pencapaian kinerja bisnis dan industri. Pemahaman inovasi dalam perspektif statistika diberikan sebagai dasar dalam merumuskan dan menerapkan inovasi dalam statistika. Konsep pendekatan inovasi dalam statistika diberikan untuk penerapan dan pengembangan statistika dalam bisnis dan industri. Desain inovasi dalam statistika secara khusus diberikan menggunakan pendekatan metode Six Sigma untuk desain kerangka inovasi statistika sebagai pendorong inovasi dalam pengembangan bisnis dan industri.

Kata kunci : Statistical thinking, six sigma, inovasi, kinerja, bisnis, industri.

1. Pendahuluan

Statistika berperan besar pada proses inovasi pengembangan bisnis dan industri. Statistika sebagai metode merupakan kunci sukses untuk menyelesaikan atau mendapatkan solusi permasalahan yang dihadapi dalam dunia bisnis dan industri, yaitu pencapaian kinerja yang bisa bersaing dengan keunggulan kompetitif. Hampir semua aspek dalam bisnis dan industri menggunakan statistika untuk membuat formula dan analisis data dalam rangka membantu pengambilan keputusan strategis dan manajerial. Dalam era keunggulan dan daya saing yang sangat ketat, inovasi menjadi isu sentral dalam pengembangan bisnis dan industri. Inovasi menjadikan cara untuk mendapatkan keuntungan bisnis dengan menciptakan dan mengkomersialkan produk baru untuk bisa bersaing dengan pihak eksternal, atau paling tidak dapat mengejar ketinggalan (Box dan Woodall, 2012).

Saat ini hampir semua bisnis dan industri menaruh perhatian kepada kinerja yang disesuaikan dengan persyaratan dari stakeholder, khususnya adalah pelanggan, masyarakat di mana bisnis beroperasi, dan pemegang saham. Kinerja bisnis dan industri adalah faktor penentu dalam organisasi untuk mengoptimalkan kinerja bisnis dengan mendorong penggunaan yang efektif dan efisien dari sumber daya keuangan, manusia dan material. Metode pengukuran kinerja yang inovatif diperlukan sebagai dasar untuk pengembangan strategi, rencana aksi, program dan kegiatan perbaikan terus-menerus (Golfarrelli, 2005). Metode pengukuran kinerja inovasi juga digunakan untuk mengukur kinerja, memantau situasi aktual dan merencanakan perbaikan kinerja dimasa yang akan datang.

Dalam perspektif statistika, pengukuran kinerja menjadi bagian yang sangat penting dalam mengukur daya saing dan keberhasilan bisnis dan industri (Hoerl dan Snee, 2012). Persaingan produk atau jasa semakin ketat dan kompetitif, dengan pasar yang semakin selektif dalam menerima atau membeli produk atau jasa. Persaingan kualitas produk antar perusahaan atau industri berkembang sangat cepat. Dalam era persaingan kualitas produk, banyak perusahaan mengalami perubahan untuk meningkatkan daya saing melalui kemampuan internal untuk bersaing dengan cara pendekatan pengendalian kualitas (Rodriguez, 2010)).

Pada umumnya, pengguna statistika hanya menggunakan statistika sebatas sebagai metode dengan berbagai formula, seperti srata-rata, standar deviasi, varian, regresi, kontrol kualitas, six sigma dan lainnya untuk analisis data. Penggunaan metode statistika tersebut dapat dilakukan jika sekiranya tersedia data sampel atau populasi. Dalam pengembangan dan penerapan statistika dalam bidang bisnis dan industri pada umumnya tidak menggunakan statistical thinking mengenai cara untuk membuat keputusan dan memecahkan masalah untuk melakukan langkah-langkah strategis, taktis dan operasional dengan mendefinisikan permasalahan yang dihadapi. Pengguna statistika hanya menggunakan statistika sebagai alat ketika menghadapi masalah yang berkaitan dengan data. Dilapangan, para pengguna statistika hanya menggunakan statistika seperti six sigma atau alat statistika lainnya sebagai sarana untuk analisis menggunakan data praktis dalam memecahkan masalah, bukan untuk memperbaiki atau mengembangkan sistem berdasarkan prinsip perbaikan mutu secara kotinyu (Hoerl dan Snee, 2012). Cara pandang pengembangan statistika seperti itu tidak menghasilkan

formula baru inovasi dalam bisnis dan industri. Semestinya statistika digunakan sebagai paradigma untuk mengenal masalah dari fakta untuk menjadi ide, dan dari ide menjadi formula, sehingga menghasilkan inovasi.

Tujuan dari makalah ini adalah untuk membahas inovasi dalam statistika untuk mengukur, memantau dan mengembangkan kinerja bisnis dan industri untuk mencapai keunggulan strategis. Memahami inovasi dalam perspektif statistika sebagai dasar dalam merumuskan dan menerapkan inovasi dalam statistika dalam pengembangan kinerja bisnis dan industri untuk peningkatan kinerja profitabilitas perusahaan. Metode yang digunakan adalah berfikir secara statistika (*statistical thinking*) untuk menggunakan dan mengembangkan statistika dengan fokus pada pengukuran dan pencapaian kinerja bisnis dan industri. Metode iterasi induktif-deduktif dalam kerangka proses perbaikan mutu dengan formula Tentukan-Ukur-Analyze-Improve-Control (DMAIC) digunakan untuk menghasilkan metode sebagai salah satu inovasi dalam statistika.

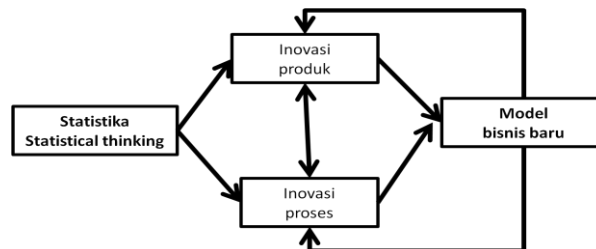
2. Inovasi Dalam Perspektif Statistika

Inovasi merupakan suatu proses yang lengkap untuk pengembangan dan komersialisasi produk baru, meliputi antara lain produk dan layanan, metode atau ketentuan produksi, metode distribusi atau jasa pengiriman, model bisnis, pemasaran, atau bentuk organisasi (Box dan Woodall, 2012). Inovasi dapat terjadi dalam semua tahapan proses dalam bisnis dan industri, misalnya dalam proses operasional, manajemen, pemasaran, dan distribusi. Inovasi dikelompokkan dalam dua istilah, yaitu inovasi terobosan dan inovasi bertahap. Inovasi terobosan sering dikaitkan dengan menghasilkan produk baru atau jasa secara radikal, dan inovasi bertahap dikaitkan dengan perbaikan produk dan layanan yang berjalan secara berkesinambungan (Hoerl dan Snee, 2012).

Inovasi dapat merupakan suatu aktivitas yang direncanakan secara sistematis. Peralatan dan roadmap dapat diterapkan dengan jadwal pengelolaan proses inovasi. Inovasi yang sistematis melibatkan pelaksanaan urutan yang dikelola dengan langkah menggunakan metode ilmiah. Pada perspektif statistika, langkah sistematis dapat menggunakan formula dalam menggunakan Six Sigma, yaitu mendefinisikan, mengukur,

menganalisa, desain dan memverifikasi strategi, serta menggunakan alat statistika yang tepat. Dalam berbagai literatur misalnya pada Montgomery (2011) dan Montgomery dan Woodall (2008), sebagian besar inovasi didefinisikan sebagai kombinasi antara ide dan teknologi. Dalam desain produk dan proses bisnis atau industri yang melibatkan desain sistem dan analisis data dikombinasikan teknologi informasi menjadi sangat dominan dalam menghasilkan konsep inovasi.

Statistika sebagai sains dan metode berperan dalam membangun inovasi bisnis dan industri dengan mengkombinasikan antara statistical thinking, statistika dan manajemen yang diterapkan secara berkelanjutan. Statistical thinking diperlukan untuk memahami fakta, masalah dan solusi yang diajukan. Statistika diperlukan untuk membangun formula inovasi yang akan dibangun berdasarkan target kinerja bisnis atau industri. Proses inovasi dalam statistika dipadukan dengan manajemen untuk desain inovasi proses dan produk sesuai dengan standar kinerja proses dan produk yang akan dihasilkan, yang pada akhirnya menghasilkan model bisnis baru (Gambar 1). Dalam praktiknya sistem inovasi dalam statistika ini melibatkan penggabungan antara statistika, manajemen, analisis data dan penggunaan teknologi informasi.



Gambar 1. Inovasi dalam statistika dan model bisnis baru

Inovasi dalam statistika terkait dengan desain baru atau peningkatan proses, pengumpulan data, analisis, sistematisasi, diseminasi, diseminasi dan dokumentasi data, dan penggunaan teknologi informasi baru. Dengan kata lain, inovasi dalam statistika melibatkan semua elemen yang mengarah pada peningkatan mutu informasi statistika dan pemanfaatannya untuk membuat bahan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam desain proses dan produk. Program statistika yang menunjukkan inovasi dapat dievaluasi dalam tiga dimensi utama, yaitu inovasi (jenis inovasi dan dampaknya), kualitas data, dan penggunaan data. Inovasi dalam statistika menekankan faktor penting berupa proses dan kebutuhan data atau informasi, meliputi : kebutuhan data, pentingnya

pengumpulan data dalam suatu sistem proses yang saling berhubungan, kehadiran variabilitas dalam semua proses, pengukuran dan pemodelan variabilitas, penggabungan untuk lebih banyak data dan konsep, bergantung pada fakta (bukan hanya realistik) data, menekankan konsep secara statistika, dan menggunakan teknologi informasi. Iterasi induktif-deduktif dalam kerangka proses perbaikan mutu dinyatakan dengan formula Tentukan-Ukur-Analyze-Improve-Control (DMAIC) sebagai aktivitas inti dalam Six Sigma telah nyata dapat menghasilkan inovasi dalam pengembangan bisnis dan industri. Penerapan lean Six Sigma untuk inovasi dan kreativitas dalam bidang bisnis dan industri dikembangkan oleh Hoerl dan Gardner (2010).

3. Statistical Thinking

Statistical thinking merupakan proses berfilosofi yang sangat mendasar dalam membuat inovasi. Bagi masyarakat bisnis dan industri yang telah menjivai statistika, maka statistika telah menyatu dengan masyarakat. Salah satu contoh adalah masyarakat Jepang, yang telah menerapkan statistika dalam pengembangan dunia bisnis dan industri. Banyak istilah bisnis, industri dan manajemen mutu menggunakan istilah bahasa Jepang, misalnya kaizen, kanban, gemba, dan taguchi. yang sehariannya dipakai oleh mereka. Pengembangan industri di Jepang tidak lepas dari peran Ahli Statistika Amerika bernama Dr W. Edwards Deming, yang telah mengajar perusahaan Jepang untuk menerapkan statistika dan statistical thinking sebagai landasan untuk pendekatan sistematis dalam mengukur dan meningkatkan mutu, efisiensi, produktifitas, sebagai kinerja bisnis dan industri. Terkait dengan penerapan statistika dan statistical thinking di Jepang, Dr Deming menjelaskan, bahwa statistika telah dimiliki dan dijiwai oleh masyarakat bisnis dan industri sebagai bahasa kedua (Rodriguez, 2010). Dalam catatan harian mereka, dijumpai peta kendali statistika untuk mencatat dalam bilangan jam demi jam, hari demi hari tentang jumlah produk yang dihasilkan dan catatan terkait alasan terjadinya penyebab ketidak sesuaian terhadap produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaku bisnis dan industri sangat memahami dalam konsep manajemen tentang apa yang mereka hasilkan, dan mereka tahu jumlah produksi, jumlah produk yang cacat dan biaya produksi yang harus dialokasikan.

Statistika merupakan ilmu atau metodologi berkaitan dengan pengumpulan, analisis, interpretasi, dan penyajian data sebagai bahan pembuatan keputusan. Statistika

digunakan untuk memahami dan mengelola adanya ketidakpastian. Untuk dapat menggunakan data dengan benar sangat penting untuk memahami konsep filosofi dan konsep dasar tentang statistika, yang selanjutnya penggunaan statistika sebagai metode untuk kepentingan desain formula solusi masalah dan prosedur analisis statistiknya. Filosofi berfikir penggunaan statistika seperti itu adalah konsep dasar dalam statistical thinking. Dalam bidang bisnis dan industri, penerapan statistical thinking menjadi sangat penting bagi pengguna statistika, termasuk bagi pelaku manajemen untuk dapat mengevaluasi sistem yang berjalan, dan dapat menyarankan atau merekomendasikan kepada manajemen untuk melakukan perubahan atau perbaikan sistem secara berkelanjutan. Dengan statistical thinking dapat melihat gejala dan variasi yang terjadi pada setiap proses dalam operasional bisnis.

Idealnya statistical thinking digunakan bersama-sama dengan penggunaan metode statistika untuk melakukan pengukuran, peningkatan dan pengendalian mutu di semua aspek kinerja bisnis dan industri. Statistika industri menaruh perhatian terutama pada proses dan analisis pengendalian mutu dan peningkatan proses operasional. Peran statistical thinking didasari dari fakta untuk desain proses pengendalian statistika dan desain eksperimen dalam membuat suatu sistem operasi efektif dan efisien berkaitan dengan manufaktur, produksi, survei pasar, dan sebagainya.

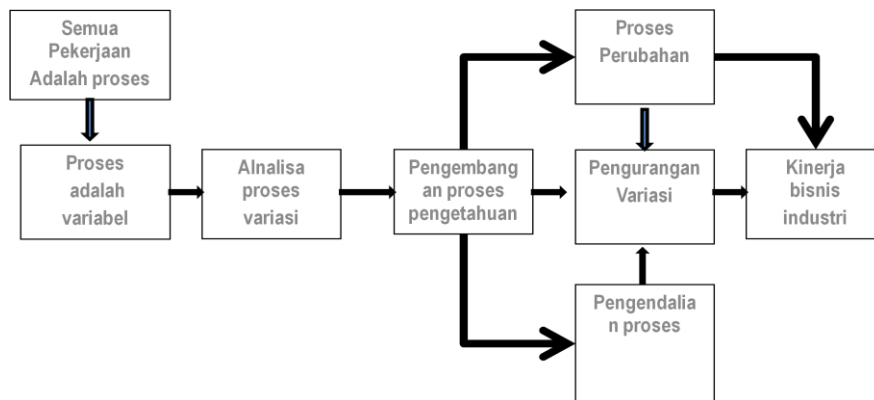
Definisi tentang statistical thinking dapat diambil dari American Society for Quality. Statistical thinking merupakan filosofi pembelajaran dan tindakan statistika berdasarkan pada tiga prinsip dasar (Hoerl dan Snee, 2012), yaitu :

- a. Semua pekerjaan terjadi dalam suatu sistem pada proses yang saling berhubungan.
- b. Variasi ada di semua proses.
- c. Memahami dan mengurangi variasi adalah kunci keberhasilan.

Tahapan pada penerapan statistical thinking untuk menghasilkan kinerja bisnis dan industri yang ditargetkan diberikan pada Gambar 2 (Hoerl dan Snee, 2012). Prinsip pertama dari statistical thinking adalah bahwa semua pekerjaan terjadi dalam suatu sistem proses yang saling berhubungan. Prinsip ini memberikan pengertian untuk memahami organisasi, potensi perbaikan, dan sumber-sumber variasi yang disebutkan dalam prinsip kedua dan ketiga. Prinsip kedua dari statistical thinking adalah bahwa

variasi ada dalam semua proses. Ini memberikan fokus untuk pekerjaan perbaikan disemua lini. Variasi adalah kunci solusinya. Jika tidak ada variasi, maka:

- a. Proses akan berjalan lebih baik.
- b. Produk akan memiliki kualitas yang diinginkan.
- c. Layanan akan lebih konsisten.
- d. Manajer akan mengelola lebih baik.



Gambar 2. Tahapan penerapan statistical thinking

Dalam ukuran statistika, istilah rata-rata dan variasi sangat penting untuk penerapan statistical thinking. Untuk sebagian besar proses, rata-rata adalah nilai sentral di mana proses bervariasi. Variasi timbul dari dua atau lebih ukuran proses yang berbeda. Variasi merupakan strategi kunci untuk meningkatkan kinerja bisnis dan industri. Prinsip ketiga dari statistical thinking adalah memahami dan mengurangi variasi merupakan kunci keberhasilan. Fokusnya adalah pada variasi yang tidak diinginkan, dan bagaimana cara analisis dan meminimalisasi variasi yang tidak diinginkan, dan selanjutnya analisis untuk meningkatkan kinerja. Prosedur dalam statistika yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi, mengkarakterisasi, dan mengukur variasi untuk memahami dari variasi proses dan variasi dari produk yang dihasilkan. Dengan pengetahuan ini dapat dilakukan untuk mengubah proses, mengurangi variasi, dan membuat operasi lebih konsisten. Ketika memahami variasi dari output proses, maka dapat menentukan faktor-faktor dalam proses yang mempengaruhi kinerja rata-rata. Selanjutnya, dapat dilakukan modifikasi faktor-faktor agar berubah kearah rata-rata pada tingkat yang lebih diinginkan.

Ketiga prinsip dalam statistical thinking diatas juga masih harus memperhatikan perlunya berpikir tentang data yang relevan sesuai dengan persyaratan kerandoman data, serta memperhatikan variabilitas yang begitu kecil atau data yang sangat berlimpah. Snee (1990) mengidentifikasi tiga prinsip dasar dari definisi statistical thinking sebagai konsep dasar untuk dipahami oleh pengguna statistika. Dalam statistical thinking, juga perlu memperhatikan langkah-langkah dalam penggunaan statistika pada semua tingkatan dalam manajemen, yaitu:

- a. Bagaimana (termasuk kapan dan di mana) mengukur
- b. Apa yang mengukur
- c. Bagaimana melaporkan hasil pengukuran
- d. Bagaimana memposisikan kebenaran pada laporan
- e. Bagaimana menafsirkan informasi statistika dalam istilah bisnis

Langkah-langkah tersebut diatas menekankan berpikir kritis dalam proses berpikir. Dalam proses berfikir, strategi untuk peningkatan kinerja bisnis dan industri adalah inti dalam statistical thinking, yaitu dengan adanya inisiatif secara berkesinambungan yang menekankan pada sistem proses perbaikan yang saling berhubungan.

Statistical thinking didefinisikan sebagai proses berpikir yang mengakui adanya variasi pada setiap proses. Sehingga, semua pekerjaan memnadang adanya variasi pada serangkaian proses yang saling berhubungan. Oleh karena itu, aktivitas identifikasi, mengukur, mengendalikan, dan mengurangi variasi merupakan aktifitas dalam manajemen untuk perbaikan kinerja. Statistical thinking juga merupakan cara dalam inovasi untuk meningkatkan mutu proses dan produk dalam bisnis dan industri.

4. Inovasi Dalam Statistika

Konsep inovasi dalam statistika memberikan ide-ide baru dalam pengembangan dan / atau penerapan statistika untuk meningkatkan kinerja bisnis dan industri, yang meliputi inovasi produk dan proses. Inovasi selalu melibatkan perubahan, tetapi tidak semua perubahan melibatkan ide-ide baru atau perbaikan yang signifikan. Inovasi dalam statistika dapat dilihat dari dari sudut pandang apa yang baru. Konsepnya adalah apa yang terbaru, dan ada perubahan apa atau perbaikan apa yang terjadi. Inovasi statistika dapat dilakukan juga dalam pengembangan teori statistika dengan menggabungkan

beberapa teori statistika, atau menggabungkan teori statistika dengan bidang lainnya, termasuk penggunaan teknologi informasi. Inovasi dalam statistka juga dapat dilakukan dengan memodifikasi teori atau metode statistika dengan bidang ilmu lainnya sesuai dengan bidang penerapannya.

Dalam statistika industri, inovasi dalam statistika pada awalnya dikembangkan oleh Ahli Statistika Shewhart (1931), yaitu mendesaian peta kendali proses yang digunakan untuk mengamati data atau informasi dari waktu ke waktu, membedakan antara penyebab variasi umum dan khusus, mendeteksi perubahan proses, dan mengendalikan jumlah data yang palsu. Peta kendali proses selanjutnya dikembangkan secara umum dalam peta kendali mutu yang menjadi acuan dalam statistika bisnis dan industri oleh banyak ahli statistika.

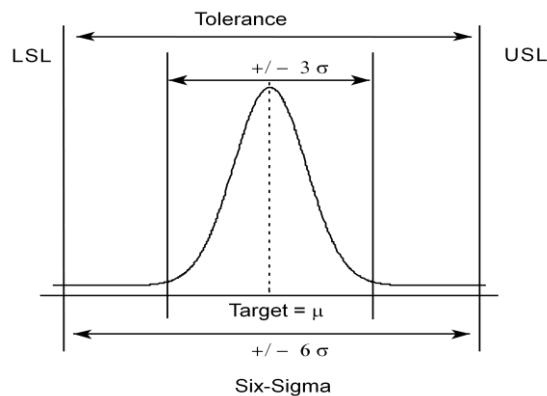
Inovasi dalam statistika bisnis dan indusri lebih luas dikembangkan dalam aspek pengendalian proses statistika yang dihasilkan dari penggabungan dengan bidang statistika lainnya, seperti metode time series, kontrol proses, analisis multivariat, metode nonparametrik, riset operasi. Beberapa penelitian terbaru pada pengendalian proses statistika melibatkan analisis fungsional data, analisis citra, dan jaringan syaraf tiruan, dengan melibatkan data dalam jumlah yang besar dan penerapan teknologi informasi.

Pemahaman inovasi dalam statistika telah menjadi kebutuhan bagi pengembang statistika agar dapat beradaptasi dan menemukan teori dan metode untuk menangani masalah bisnis dan industri, baik secara teorirtis maupun praktis. Inovasi dalam statistika juga dibutuhkan untuk mengatasi meningkatnya jumlah data yang tersedia di banyak aplikasi. Inovasi statistika dapat dikaitkan dengan penggunaan teknologi informasi untuk membuat daya komputasi dalam ranka mendukung analisis data dengan jumlah besar dan dibutuhkan secara real time.

5. Six Sigma Sebagai Inovasi

Six Sigma merupakan pendekatan perbaikan kinerja bisnis dan industri yang bertujuan untuk menemukan dan menghilangkan penyebab kesalahan atau cacat dalam proses bisnis. Six Sigma diambil dari istilah dari statistika, yaitu enam standar deviasi (sigma) yang dapat diterjemahkan menjadi hanya 3,4 cacat per sejuta kesempatan (Hoerl dan Gardner, 2010). Kurva Six Sigma berdasarkan toleransi dan target bisnis

diberikan pada Gambar 3. Pendekatan Six Sigma menekankan untuk memahami dan mendokumentasikan proses dan produk bisnis, mengembangkan metrik dan data nyata, dan mengurangi variasi. Pendekatan ini menggunakan strategi terobosan yang terdiri dari empat tahap proses perbaikan, yaitu : mengukur, menganalisis, meningkatkan, dan pengendalian. Setiap tahapan dilakukan dengan metode statistika dan bertujuan untuk meningkatkan mutu proses sedemikian rupa sehingga meningkatkan kinerja sesuai dengan standar atau target yang ditetapkan.



Gambar 3 . Kurva Six Sigma

Six Sigma menghasilkan pendekatan manajemen baru yang dapat membantu organisasi lebih baik untuk melayani kebutuhan pelanggan dan bersaing secara efektif. Tiga konsep umum dilakukan melalui pendekatan manajemen (Hoerl dan Scee, 2010), yaitu :

- a. Melihat bekerja sebagai process.
- b. Menggunakan data untuk mendukung keputusan.
- c. Menanggapi secara bijaksana terhadap variasi.

Ketiga item diatas merupakan khasanah pengetahuan yang dikenal sebagai statistical thinking. Khasanah pengetahuan dan keterampilan yang terkait menjadi sangat penting untuk keberhasilan pengelolaan dan peningkatan bisnis apapun.

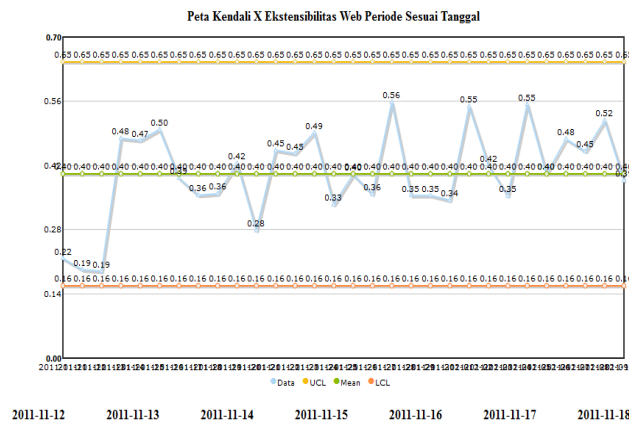
Dari sudut pandang statistika, aktivitas inovasi dalam statistika pada proses perbaikan yang mendasar dan pemecahan masalah merupakan pekerjaan dari salah satu dari dua karakteristik proses :

- a. Mengurangi variasi melalui pengendalian yang ketat dari proses, atau

- b. Meningkatkan secara keseluruhan tingkat (nilai rata-rata) dengan mengubah target proses, yang juga dapat mengakibatkan variasi berkurang.

Hasil akhir dari inovasi statistika adalah mendapatkan model atau formula kinerja bisnis dan industri yang memenuhi standar sesuai kebutuhan stakeholder, yaitu pelanggan, karyawan, masyarakat di mana bisnis beroperasi, dan pemegang saham.

Pada bagian terakhir ini diberikan hasil penelitian inovasi dalam statistika untuk meningkatkan kinerja bisnis dalam bentuk ekstensibilitas web e-commerce, yaitu kinerja mutu konsumen bisnis yang mengakses dan bertransaksi bisnis melalui web dalam rangka meningkatkan profit perusahaan. Extensibility adalah jumlah transaksi kunjungan dalam suatu periode tertentu yang digunakan sebagai parameter mutu perusahaan. Pengukuran ekstensibilitas kinerja web e-commerce menggunakan sistem informasi dengan diagram tampilan peta kendali yang dapat dioperasikan secara real time (Andi, dkk. 2012), seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Peta Kendali Ekstensibilitas Web

Berdasarkan jumlah data dari akses pengunjung melalui web dapat dianalisis dengan metode six sigma untuk menilai kinerja bisnis web e-commerce. Data yang dikumpulkan dari pengunjung melalui lalu lintas aplikasi web. Data diambil secara berkala dan real time dalam bulanan, dan dianalisis nilai bulanan extensibility. Data yang dianalisis menggunakan data yang terkumpul mulai tanggal 7 November 2011 sampai dengan tanggal 26 Februari 2012, dengan waktu pengamatan mulai jam 6 pagi sampai 20 malam.

Hasil penelitian memberikan inovasi statistika dalam bentuk formula diagram peta kendali dan sistem informasi untuk menampilkan informasi ekstensibilitas secara real time dengan tampilan fluktuasi rata-rata ekstensibilitas *e-Commerce* dengan parameter peluang transaksi per kunjungan. Berdasarkan hasil diagram peta kendali dianalisis dengan prosedur Six Sigma untuk menentukan kinerja bisnis e-commerce, yaitu peluang transaksi kunjungan per bulanan. Hasil analisis menyatakan bahwa informasi ekstensibilitas sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai mean sebesar 0,473 transaksi per kunjungan, dengan indeks 4,5 Sigma. Nilai mean ekstensibilitas *e-Commerce* ini termasuk dalam kategori cukup baik, dan menunjukkan bahwa dari 1000 pengunjung signifikan terjadi transaksi sebanyak 473 order dengan tingkat kepercayaan sebesar 99%. Angka ini dapat digunakan pihak manajemen dalam peningkatan kinerja profitabilitas perusahaan.

6. Kesimpulan

Inovasi dalam statistika merupakan suatu proses yang lengkap untuk pengembangan produk dan proses. Inovasi dapat terjadi dalam semua tahapan proses dalam bisnis dan industri sebagai suatu aktivitas yang dapat direncanakan secara sistematis. Statistical thinking merupakan proses berfilosofi yang sangat mendasar dalam membuat inovasi. Statistical thinking digunakan bersama-sama dengan penggunaan metode statistika untuk melakukan pengukuran, peningkatan dan pengendalian mutu di semua aspek kinerja bisnis dan industri. Peran statistical thinking didasari dari fakta untuk desain proses pengendalian statistika dan desain eksperimen dalam membuat inovasi dalam statistika.

Konsep inovasi dalam statistika memberikan ide-ide baru dalam pengembangan dan / atau penerapan statistika untuk meningkatkan kinerja bisnis dan industri, yang meliputi inovasi produk dan proses. Inovasi dalam statistika lebih luas dikembangkan dalam aspek pengendalian proses statistika yang dihasilkan dari penggabungan dengan bidang statistika lainnya, seperti metode time series, kontrol proses, analisis multivariat, metode nonparametrik, riset operasi. Six Sigma merupakan pendekatan perbaikan kinerja bisnis dan industri yang bertujuan untuk menemukan dan menghilangkan penyebab kesalahan atau cacat dalam proses bisnis. Pendekatan ini menggunakan

strategi terobosan yang terdiri dari empat tahap proses perbaikan, yaitu : mengukur, menganalisis, meningkatkan, dan pengendalian. Setiap tahapan dilakukan dengan metode statistika dan bertujuan untuk meningkatkan mutu proses dan produk sebagai aktivitas dalam meningkatkan kinerja sesuai dengan standar atau target yang ditetapkan. Hasil akhir dari inovasi statistika adalah model atau formula kinerja bisnis dan industri yang memenuhi standar sesuai kebutuhan stakeholder, yaitu pelanggan, karyawan, masyarakat di mana bisnis beroperasi, dan pemegang saham. Sebagai contoh inovasi statistika diberikan penerapan Six Sigma untuk desain formula statistika yang ditampilkan dalam bentuk diagram peta kendali dan sistem informasi untuk memvisualisasikan informasi ekstensibilitas secara real melalui web e-commerce yang dapat digunakan pihak manajemen untuk peningkatan kinerja profitabilitas perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Box, G. E. P. And Woodall W.H., 2012. Innovation, Quality Engineering, and Statistics. *Quality Engineering*, 24 : 1, 20-29
- Golfarrelli, M. 2005. New Trends in Business Intelligence. *Proceedings of the 1st International Symposium on Business Intelligent Systems*, Opatija, Croatia, 15-26.
- Gunawan, A., Mustafid, Sugiharto, A., 2012. Sistem Informasi Ekstensibilitas E-Commerce Berdasarkan Data Trafik Menggunakan Statistik Proses Kontrol. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*.
- Hoerl, R. W., Gardner, M. M. 2010. Lean Six Sigma, creativity, and innovation. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1 , 1:30–38.
- Hoerl, R. and Snee, R., (2012). *Statistical Thinking: Improving Business Performance*, Second Edition. SAS Institute Inc., North Carolina.
- Montgomery, D. C., 2011. Innovation and quality technology. *Quality and Reliability Engineering International* 27:733–734.
- Montgomery, D. C., Woodall, W. H., 2008. An overview of Six Sigma. *International Statistical Review*, 76(3):329–346.
- Rodriguez, R. N., 2010. It's All About Variation: Improving Your Business Process with Statistical Thinking. *SAS Global Forum*, 294-2010.
- Shewhart, W. A., 1931. *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. New York: D. Van Nostrand.