

# Analisis Perbedaan Jumlah Produktivitas antara Perencanaan dengan Kondisi Aktual Menggunakan Metode DMAIC

Jeffry Laurencio Hargianto<sup>1</sup>, Prayonne Adi<sup>2</sup>

---

**Abstract:** Productivity is an ability to carry out activities that produce an output or work in accordance with the specified quality. However, there are problems that cause the company's goals to be less achieved. Output is determined by planning, resources, etc. Planning explanations can lead to various financial, production, and other problems. This research was conducted because of the difference between the planned productivity target and the actual productivity of the production conditions. The company uses the SAP software to plan the use of labor and calculate the productivity of the assigned workers, and the company will make adjustments on the production floor if there is an excess or shortage of labor. Because the difference in the amount of productivity and use of labor can be identified based on the data on the difference between the planned and actual productivity. To optimize planning, it is necessary to analyze the root of the problem using the DMAIC method and 5 whys analysis. By finding the root cause of the problem, the company can immediately take corrective action.

**Keywords:** productivity; workforce planning; DMAIC; five whys

---

## Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi produk - produk kemasan berbahan dasar plastik. Kemasan yang diproduksi diperuntukan Sebagian besar untuk produk-produk kecantikan dan perawatan tubuh seperti botol shampoo, tube cairan pembersih wajah, kemasan makeup, dan produk kemasan lainnya. PT. X memasok produk kemasan pada perusahaan produsen kosmetik dan perawatan tubuh baik dalam skala nasional maupun multinasional. Sistem produksi yang digunakan oleh perusahaan adalah *make-to-order* dimana perusahaan akan melakukan produksi saat SO (*Sales Order*) masuk. PT. X memiliki permasalahan dimana terdapat perbedaan jumlah produktivitas dan jumlah penggunaan tenaga kerja pada keadaan produksi aktual dengan *planning* yang telah direncanakan perusahaan. Permasalahan perbedaan produktivitas ini ingin dicegah dan diminimalkan oleh perusahaan. permasalahan perbedaan produktivitas ini ingin dicegah dan diminimalkan.

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu dengan metode DMAIC. DMAIC merupakan sebuah metodologi manajemen yang dibuat pada tahun 1980-an dan merupakan bagian dari metodologi *six-sigma*. (Pyzdek dan Keller [1]) mengatakan bahwa DMAIC adalah sebuah metode pembelajaran yang berfokus untuk menyelesaikan masalah berdasarkan pengumpulan data dan analisis data yang berguna untuk membuat inisiatif perbaikan-perbaikan dan optimalisasi. (Foster [2]) menyatakan bahwa metodologi DMAIC ini memiliki kemiripan dengan pendekatan pemecahan masalah (*Plan, Do, Check, Act*). Alur proses DMAIC adalah sebagai berikut.

## Identifikasi Masalah

Pada tahap awal, perusahaan menjelaskan dan memperlihatkan kepada peneliti akan permasalahan yang terdapat pada perusahaan terkait perbedaan jumlah produktivitas antara perencanaan dengan aktual. Pengamatan dilakukan agar peneliti dapat memahami jelas permasalahan dan dapat mencari solusi yang tepat guna menemukan akar permasalahan tersebut.

---

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: jefflaurencio@gmail.com, prayonne.adi@petra.ac.id

### Mengumpulkan Data

Tahap pengumpulan data diawali dengan mencari tau data apa saja yang diperlukan untuk menghitung nilai dari produktivitas untuk setiap produk dan pekerja. Pengumpulan data diawali dengan melakukan wawancara kepada pihak perusahaan mengenai data apa saja yang boleh diakses dan dimiliki oleh perusahaan untuk diteliti. Data - data yang diperlukan merupakan data yang berkaitan dengan laporan *output* hasil produksi, penggunaan pekerja, waktu kerja, harga, dan sebagainya. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data tahun 2021 dari bulan Januari hingga bulan Agustus.

### Pembersihan Data

Setelah mendapatkan semua data yang dibutuhkan, Data yang terkumpul perlu dilakukan pembersihan dengan menghapus data-data yang tidak diperlukan. Pembersihan dilakukan agar data yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dan terhindar dari kesalahan pengolahan data akibat data yang tidak valid.

### Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan untuk merencanakan improvisasi pada produksi yang menggunakan perencanaan tenaga kerja untuk periode yang akan datang. Proses pengolahan data dimulai dengan proses penghitungan produktivitas pekerja untuk setiap *order* dengan menggunakan rumus produktivitas untuk mencari produk mana yang memiliki nilai produktivitas kurang dari target perusahaan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$TBP\ Value = TBP \times Price$$

$$Productivity = (TBP\ Value)/(Man \times Hours)$$

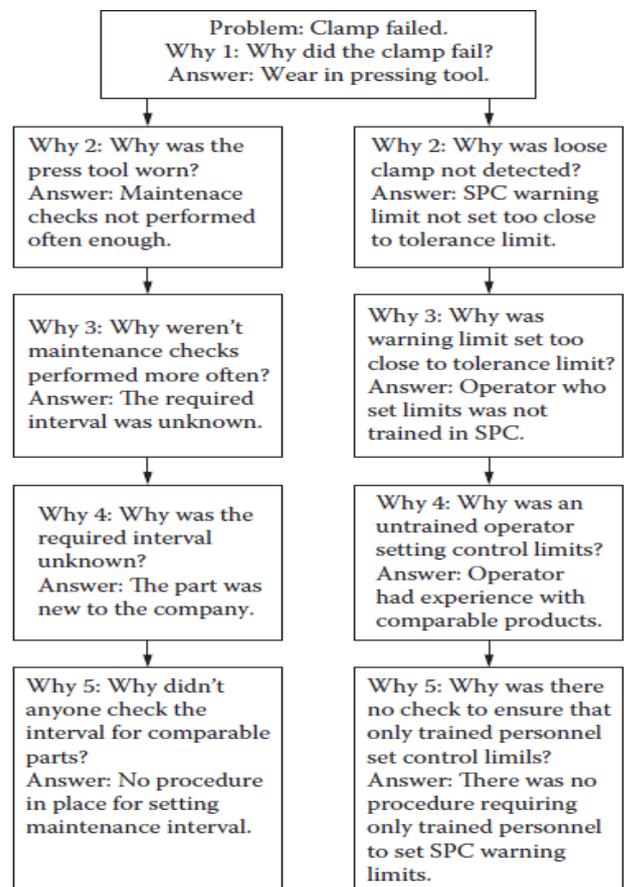
Penjelasan:

- *TBP Value*: Total harga dari semua produk yang telah diproduksi
- *TBP*: *To be produce* (jumlah produk yang sudah diproduksi)
- *Price*: Harga per produk
- *Productivity* : Produktivitas

- *Man* : Jumlah orang yang dibutuhkan untuk produksi
- *Hours* : Jam kerja

### Mencari Akar Penyebab Permasalahan

Setelah mendapatkan nilai produktivitas dari pengolahan data, dilakukan proses pencarian akar permasalahan. Proses mencari akar penyebab permasalahan ini menggunakan metode *5 whys analysis*. Dengan data yang dimiliki dan metode *5 whys* maka akar penyebab permasalahan akar ditemukan. *5 Whys* merupakan metode analisis yang dikembangkan oleh Sakichi Toyoda di mana metode ini digunakan untuk menganalisa sebuah permasalahan. Teknik ini dimulai dengan pertanyaan sederhana tentang mengapa suatu permasalahan terjadi. Pertanyaan dilakukan dengan menayakan “Kenapa” secara terus menerus atau hingga lima kali hingga diketahui akar penyebab dari permasalahan. Pertanyaan – pertanyaan yang diajukan haruslah mengarah kepada topik utama dari permasalahan (Barsalou [3]).



Gambar 1. Contoh diagram *5 whys analysis* (Barsalou [3])

## Pembuatan Usulan Perbaikan

Pembuatan usulan akan dilakukan agar perbedaan perencanaan dengan aktual produksi dapat diperbaiki. Proses pembuatan usulan dilakukan berdasarkan akar penyebab permasalahan yang telah diidentifikasi pada proses penelitian sebelumnya. Usulan yang ditemukan akan ditinjau kembali oleh perusahaan sebagai referensi untuk proses pembaharuan data *routing* perusahaan untuk periode yang akan datang.

## Melakukan Verifikasi & Validasi

Proses verifikasi dan validasi dilakukan setelah peneliti selesai membuat *summary* dari kebutuhan jumlah tenaga kerja dan produktivitas dari pekerja untuk setiap *Sales Order Item*. Verifikasi dan validasi dilakukan dengan cara menjelaskan proses dan pekerjaan yang dilakukan oleh peneliti kepada perusahaan, dan memastikan proses yang dilakukan telah sesuai dengan kriteria dan harapan dari perusahaan.

Proses verifikasi dan validasi dilakukan kembali setelah peneliti membuat usulan perbaikan dan metode kontrol. Verifikasi dan validasi dilakukan dengan cara menjelaskan usulan perbaikan yang harus dilakukan perusahaan dan metode mengontrol hasil perbaikan kepada perusahaan, dan memastikan usulan perbaikan dan metode kontrol dapat diterima oleh perusahaan.

## Hasil dan Pembahasan

### Define

Tahap *define* adalah langkah awal peneliti menetapkan permasalahan yang akan dianalisis. Pada tahap *define*, perusahaan menjelaskan permasalahan kepada peneliti yaitu adanya perbedaan atau selisih jumlah produktivitas antara yang direncanakan menggunakan SAP dengan jumlah produktivitas yang dihasilkan secara aktual di lapangan produksi. Perbedaan jumlah produktivitas ini berkaitan erat dengan penggunaan tenaga kerja pada proses produksi. Oleh karena itu perusahaan berharap peneliti dapat memberi solusi untuk meminimalkan dan memantau

selisih produktivitas antara perencanaan dengan aktual.

**Tabel 1.** Perbedaan produktivitas *planning (routing)* dengan aktual

2021 Bulan	TBP / MH	
	Routing	Aktual
Januari	Rp 314.097	Rp 201.638
Februari	Rp 262.332	Rp 178.662
Maret	Rp 276.396	Rp 187.006
April	Rp 280.900	Rp 181.282
Mei	Rp 375.100	Rp 190.030
Juni	Rp. 272.229	Rp 194.728
Juli	Rp 261.346	Rp 185.484
Agustus	Rp 288.028	Rp 185.046

Tabel 1 seperti di atas terdapat hasil perhitungan nilai produktivitas dari *planning* dengan aktual. Perencanaan tenaga kerja pada *planning* program SAP dihitung berdasarkan data yang disebut *routing*. Data *routing* berisi jumlah produksi maksimal sebuah material dalam satu jam, dengan jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produksi material tersebut. Data *routing* didapatkan dari pengamatan proses produksi, dan disesuaikan dengan target produktivitas senilai Rp. 210.000/orang selama satu jam.

Sedangkan untuk nilai produktivitas aktual perusahaan mengumpulkan data keseluruhan produk yang di produksi pada bulan Januari 2021 hingga Agustus 2021. Dari data produktivitas *planning* dan aktual di atas menunjukkan bahwa adanya perubahan produktivitas antara yang direncanakan dengan produktivitas pada proses produksi aktual.

### Measure

Sebelum proses perhitungan dilakukan, peneliti perlu mengumpulkan sejumlah data yang dapat digunakan untuk menghitung produktivitas pekerja terlebih dahulu. Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan peneliti merupakan data historis tahun 2021 dari awal tahun hingga data pertengahan tahun 2021 yang dimiliki oleh perusahaan. Data tersebut antara lain sebagai berikut:

- SQ007C: Data ini merupakan data yang berisikan histori dari rantai produksi. Isi dari data ini mencakup tanggal produksi, *sales order*, material yang diproduksi, tipe produk, jumlah yang diproduksi, kebutuhan pekerja untuk memproduksi, dan waktu produksi.
- *Routing CA03*: *Routing* merupakan data yang digunakan SAP untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja, data ini berisi material-material yang diproduksi, kuantitas produksi, jumlah pekerja yang dibutuhkan, waktu mesin berjalan, dan kapasitas produksi maksimal dalam satu hari, kapasitas yang diharapkan perusahaan, masih banyak lagi.
- VA05: Merupakan data yang berisikan daftar pembeli, produk yang dibeli, harga jual produk untuk pembeli, tanggal pengiriman dan lain lain. Pada data ini hanya difokuskan untuk mengetahui berapa harga jual untuk berbagai *sales order*.

Setelah data telah terkumpul, pembersihan data dilakukan untuk membersihkan data-data yang tidak diperlukan. Dengan dilakukannya pembersihan, data yang telah terkumpul dapat digunakan dan dilakukan perhitungan sesuai dengan batasan dari perusahaan.

Pembersihan data terutama dilakukan pada data informasi produksi aktual (SQ007C) dikarenakan data ini merupakan data utama yang digunakan untuk penelitian. Data yang dibersihkan adalah data revisi yang berartikan terdapat kesalahan dalam produksi.

**Perhitungan produktivitas**

**Tabel 2.** Perhitungan produktivitas

Soitem	Net Price	Yield	MH ACT	MH RT	TBP	TBP/MH ACT	TBP/MH RT
60	460	14680	15,4	10,19444	Rp 6.752.800	Rp 438.493	Rp 662.400
40	815	7020	7,45	7,3125	Rp 5.721.300	Rp 767.959	Rp 782.400
70	203	11200	18,6	18,66667	Rp 2.273.600	Rp 122.236	Rp 121.800
50	480	13500	12	9,83965	Rp 6.480.000	Rp 540.000	Rp 658.560
160	680	8424	29,8	30,86351	Rp 5.728.320	Rp 192.225	Rp 185.601

Perhitungan produktivitas dilakukan berdasarkan masing-masing *sales order item*. Perhitungan ini bertujuan agar dapat menemukan *sales order item* dan produk yang memiliki produktivitas rendah dan *gap* selisih produktivitas antara *planning* dengan aktual. Produktivitas yang rendah pada *sales order item* menunjukkan bahwa pada *sales order item* tersebut, mengalami permasalahan atau tidak berjalan sesuai dengan perencanaan yang ditetapkan perusahaan. Permasalahan yang terjadi pada proses produksi dapat merubah produktivitas serta penggunaan tenaga kerja guna mengejar target pemenuhan pesanan. Dapat dilihat pada Tabel 2 di atas bahwa terdapat beberapa material dan *SO item* yang memiliki produktivitas kurang dari target yaitu sebesar Rp. 210.000 maupun yang melebihi target Rp. 210.000. Material dan *SO item* yang dibawah dari target ini yang nantinya akan dilakukan analisa pada tahap *analyze*.

**Analyze**

Tahapan pertama sebelum memulai analisa yaitu dengan memilah dan menandai data-data material dan *SO item* yang memilki nilai produktivitas yang tidak sesuai dengan target yaitu yang kurang dari Rp. 210.000 untuk mempermudah dilakukannya proses analisa lebih lanjut. Analisa dilakukan berdasarkan data yang telah diproses pada tahap *measure* dan membandingkan data tersebut dengan data SQ007C produksi aktual perusahaan untuk memberikan hasil analisa berupa “*possible reason*” atau usulan yang dapat dijadikan acuan tahapan perbaikan selanjutnya secara manual satu per satu untuk setiap *sales order Item* dan *item* yang produktivitasnya kurang dari Rp. 210.000.

**Tabel 3.** Data material dengan produktivitas < yang akan di analisa

Material	ProdS	SO Item	Yield	Labor	NoEmpl	MP Routing	Cap Actual	Cap MP Routing
12	12I	15	2.328	6	1	1	388	420
12	12I	15	5.856	17,5	1	1	335	420
12	12I	15	5.364	12,8	1	1	419	420
12	12I	15	5.160	25,12	2	1	205	210
12	12I	15	3.396	8,7	1	1	390	420
12	12I	15	4.512	11,05	1	1	408	420
12	12I	15	3.168	10	1	1	317	420
12	12I	15	1.416	4,63	1	1	306	420

**Tabel 4.** Data *cavity* dan selisih *output* produksi

Material	ProdS	SO Item	Yield	Labor	NoEmpl	MP Routing	Cav	Cap Actual	Cap Routing	Gap (%)
55	12B	10	3.710	7,7	1	1		482	960	99,2%
55	12B	15	530	1	1	1		530	960	81,1%
55	12B	40	9.540	18,4	1	1		518	960	85,2%
55	12B	35	3.710	7	1	1		530	960	81,1%
55	12B	73	7.950	15,4	1	1		516	960	86,0%
55	12B	84	2.650	4,4	1	1		602	960	59,4%

Dari data Tabel 3, yang diperhatikan adalah data produktivitas hasil produksi aktual (*Cap Actual*) dan produktivitas hasil produksi routing (*Cap MP Routing*). Pertama – tama data produksi aktual SQ007C difilter sesuai dengan *sales order item* atau material yang ingin dianalisa. Selanjutnya tahap analisa difokuskan terhadap kolom *Cap Actual*, *Cap MP Routing*, dan *ProdS*. *ProdS* adalah kode komponen bagian proses produksi produk yang nantinya menjadi salah satu landasan kesimpulan dari analisa produktivitas dari material dan *sales order item* yang kurang dari target. Pada kolom *Cap Actual* dan kolom *Cap MP Routing* dianalisa apakah kondisi produktivitas pada kondisi aktual dapat mencapai produktivitas planning routing. Bila produktivitas aktual tidak pernah mencapai produktivitas planning maka dapat dianalisa, produktivitas *sales order item* X pada komponen proses produksi X kurang sehingga dapat dilakukan revisi terhadap routing atau perbaikan harga produk untuk menaikkan produktivitas.

Untuk mengetahui data *routing* perlu untuk diperbaiki maka dibutuhkan penelitian dan penganalisaan terhadap kemampuan produksi yang ada pada perusahaan. Perusahaan memiliki suatu data penggunaan kapasitas produksi yaitu data *cavity*.

Usulan revisi terhadap *routing* juga didasari oleh data yang menunjukkan bahwa *output* produksi aktual tidak pernah mencapai *output* produksi yang ditargetkan oleh perencanaan *routing* dengan *gap* yang signifikan, meskipun kemampuan produksi yang digunakan sudah maksimal. *Gap* yang dimaksud adalah persentase selisih *output cap routing* dengan *cap actual* berdasarkan kondisi produksi aktual.

Tabel 4 merupakan tabel data *cavity* yang terdapat pada data SQ007C. *Cavity* merupakan kapasitas cetakan yang digunakan untuk memproduksi produk kemasan pada proses produksi. Pada tabel di atas diketahui bahwa tidak ada catatan khusus pada kolom “Cav” yang berarti seluruh cetakan dan kemampuan produksi yang ada telah digunakan secara maksimal namun output produksinya pada “*cap actual*” masih tidak mencapai apa yang direncanakan pada *routing* dan memiliki *gap* yang signifikan.

Proses berikutnya dalam tahap *analyze* adalah menetapkan dan menuliskan kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya berdasarkan data SQ007C dan hasil perhitungan TBP. Berikut adalah contoh rangkuman analisa yang telah dilakukan.

Dari hasil analisa di atas peneliti juga menyimpulkan bahwa ada beberapa kategori produktivitas yang ditemukan. Beberapa kategori ini perlu untuk diperhatikan karena berkaitan dengan pencapaian target produktivitas perusahaan dan penggunaan kebutuhan tenaga kerja. Peneliti dapat mengkategorikan data produktivitas menjadi 3 kategori :

- Produktivitas aktual > produktivitas *routing*, produktivitas aktual > Rp.210.000  
Produksi pada beberapa produk dengan kode material tertentu memiliki nilai produktivitas yang baik dan melebihi rencana produktivitas yang ditetapkan perusahaan. Pada kategori ini sebaiknya data *routing* segera dilakukan perbaikan sehingga perusahaan tidak kehilangan kesempatan untuk memenuhi permintaan *customer* mengingat produktivitasnya selalu melampaui target.
- Produktivitas *routing* > produktivitas aktual, produktivitas *routing* > Rp 210.000  
Produktivitas pada kondisi ini menunjukkan bahwa beberapa material memiliki nilai produktivitas perencanaan yang lebih tinggi dari kenyataannya pada rantai produksi. Kondisi ini dapat disebabkan perencanaan perusahaan yang salah sehingga terlalu berlebih dalam perhitungan. Sedangkan pada keadaan kondisi aktualnya, produktivitas tersebut tidak pernah tercapai.
- Produktivitas aktual dan *routing* < Rp.210.000, produktivitas pada kondisi aktual dan *routing* untuk beberapa material memiliki nilai yang rendah, dibawah target. Pada kondisi ini, perusahaan berharap agar perusahaan dapat meningkatkan produktivitasnya sehingga dapat mencapai target yang diharapkan Rp 210.000.

### Five whys analysis

Metode *five whys analysis*, yang dilakukan dengan cara wawancara dengan pihak perusahaan dan memberikan beberapa pertanyaan, hingga dapat diketahui akar dari penyebab permasalahan. Topik yang akan ditanyakan adalah perbedaan produktivitas dari aktual dan *planning*. Hasil wawancara dibentuk dalam Tabel 5.

### Improve

Setelah menemukan akar penyebab permasalahan, peneliti membuat usulan perbaikan sebagai masukan untuk perusahaan jika perusahaan akan melakukan perbaikan. Usulan perbaikan didasarkan dari hasil analisis produktivitas dan juga hasil metode *5 whys analysis* yang telah dilakukan. Peneliti membuat usulan perbaikan data *routing* yang diharapkan dapat membantu perusahaan.

Perbaikan data dilakukan dengan cara menyesuaikan *yield/manhours* yang telah dirata-rata dari produksi aktual dan memasukan *yield* sebagai pengganti *base quantity* pada data *routing*. Selanjutnya diikuti dengan memasukan *man* dan *hours* yang digunakan untuk memproduksi *yield* ke dalam data *routing*.

MATERIAL	AV. CAP	OLD			NEW		
	ACTUAL	MAN	HOURS	BQ	MAN	HOURS	BQ
40	519,673	1	1	1067	1	1	519,673
80	589,351	1	1	450	1	1	589,351
89	892,831	1	1	720	1	1	892,831
95	851,531	1	1	720	1	1	851,531

Gambar 2. Contoh perbaikan data *routing*

Tabel 5. *Five whys analysis*

Problem	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4
Perbedaan Produktivitas dari Aktual dan <i>Planning</i> ( <i>Routing</i> )	Perubahan kebutuhan orang atau waktu produksi pada aktual dengan <i>planning</i>	Downtime Quality Issue Planning jumlah pekerja kurang tepat	Permasalahan pada mesin & material Penggunaan pekerja tidak sesuai <i>planning</i>	Data ( <i>routing</i> ) belum diperbarui

Perbaikan pada data base quantity yaitu dengan mengganti base quantity yang ada dengan rata-rata kapasitas produksi aktual yang terdapat pada laporan data SQ007C. Data *base quantity* perlu dilakukan pembaharuan karena data yang tercatat tidak sesuai dengan kondisi aktual yaitu *yield* yang selalu melampaui atau tidak pernah tercapai.

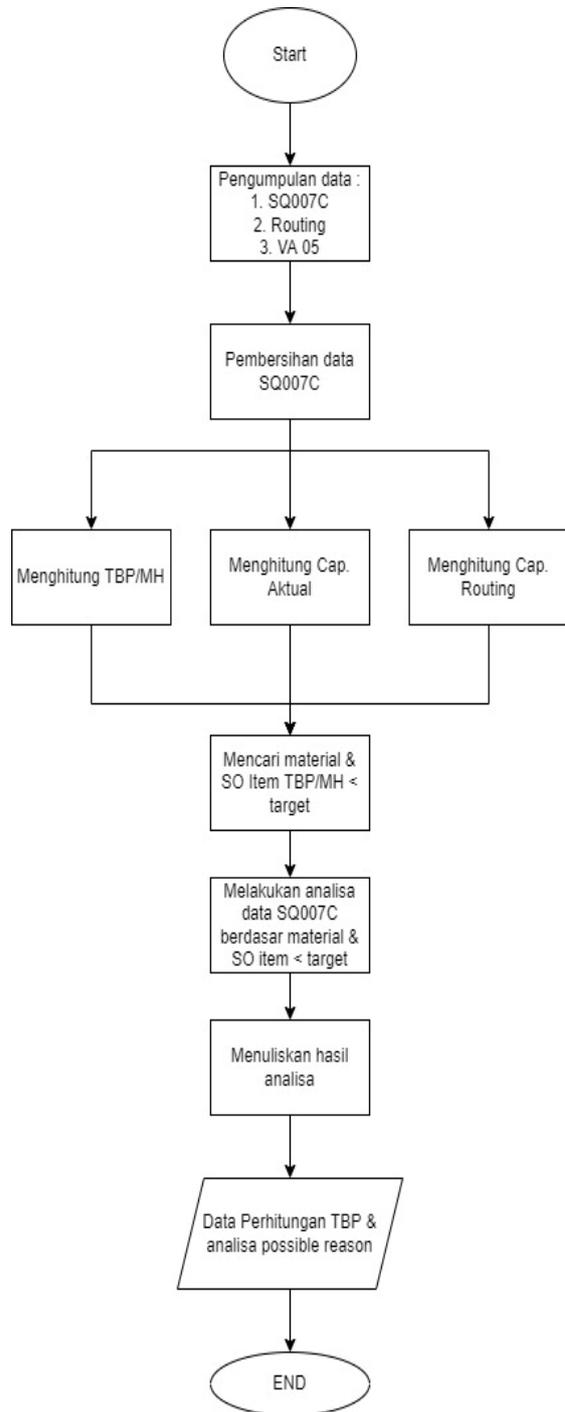
**Control**

Tahapan *control* dibuat dengan tujuan perusahaan dapat memantau dan melakukan perbaikan sesuai dengan analisa dan usulan yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Tahapan kontrol dilakukan terhadap material – material dan riwayat pemesanan yang dilakukan oleh customer dengan berfokus pada data produktivitas dan keterangan analisa pada histori pesanan yang dipesan oleh customer. Pada tahapan ini peneliti menggunakan website yang dapat digunakan untuk menampilkan data-data histori pesanan yang dilakukan oleh customer dengan menampilkan material (produk) pesanan customer, produktivitas, serta kapasitas untuk memenuhi pesanan tersebut. Untuk menjelaskan tahapan *control* yang dilakukan, peneliti menjabarkan proses berdasarkan *flowchart* seperti pada gambar 3.

Gambar 3 adalah *flowchart* dari proses - proses yang perlu untuk dilakukan untuk dapat mendesain sistem kontrol untuk produktivitas berdasarkan data histori yang ada. Untuk dapat menciptakan suatu sistem kontrol yang *advance* dan otomatis untuk dioperasikan, diperlukan penjabaran urutan langkah pengumpulan data, pengolahan data, hingga analisis data. Dengan *flowchart* yang dibentuk ini diharapkan dapat membantu *programer* dari perusahaan untuk mewujudkan sistem kontrol terhadap produktivitas untuk setiap produk.

Data yang paling diperlukan dalam sistem ini adalah data produksi aktual dari SQ007C, data routing dari SAP, dan data VA05 untuk mengetahui harga dari tiap produk. Data SQ007C yang *raw* perlu dilakukan pembersihan, setelah itu baru bisa dilakukan perhitungan. Perhitungan yang diperlukan untuk mendapatkan analisa akhir yaitu diawali menghitung TBP/MH atau berapa (Rp.) produk yang telah diproduksi oleh man power dalam setiap jamnya. Kedua menghitung *Cap* Aktual atau *output* barang per pcs yang dapat dihasilkan setiap man power dalam setiap jam. Ke tiga menghitung *Cap Routing* atau *output*

barang yang di rencanakan untuk dihasilkan oleh setiap orang dalam satu jam.



**Gambar 3.** *Flowchart* pengumpulan data hingga kesimpulan

Untuk lebih menggambarkan sitem yang akan dibuat, maka peneliti membuat ERD dari system kontrol yang menunjukan hubungan antar entitas dari system yang akan dibentuk. ERD merupakan salah satu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam suatu

sistem data base. Pada web yang dibuat untuk tahap *control* ini terdiri dari lima entitas yaitu *customer*, *order*, departemen *customer service*, departemen *planner*, dan departemen produksi.

Setiap entitas memiliki *primary key* atau kode primer utama yang hanya dimiliki oleh satu objek. *Primary key* adalah data yang digaris bawahi atau data utama. Pada ERD ini *primary key* nya berkaitan dengan kode yang dapat menunjukkan nama *customer*, *order* yang dilakukan, dan kode dari produk yang dipesan oleh *customer*.

Setelah mengetahui hubungan antar entitas dari ERD, langkah selanjutnya diteruskan dengan membuat model dari system atau disebut dengan DFD dan menggambarkan jalannya sistem kontrol *searching* data histori, peneliti membuat DFD supaya dapat mengetahui aliran data yang menjadi input dan output pada sistem dengan lebih jelas.

Diagram DFD dimulai dari level *context*. Diagram level *context* adalah diagram ide pokok awal sistem web yang ingin dibuat. Dalam diagram *context* menggambarkan dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat web control terhadap data histori produktivitas yang dapat di *searching* sewaktu-waktu bila dibutuhkan. Sistem yang ada berkaitan langsung dengan data-data customer dan data-data produktivitas dari departemen produksi. Dari DFD ini dapat menggambarkan secara garis besar keseluruhan proses-proses yang diperlukan untuk system yang akan dirancang berikutnya.

## Simpulan

Analisis perbedaan produktivitas antara perencanaan dengan kondisi aktual pada PT. X menggunakan metode DMAIC mendapatkan hasil bahwa penyebab dari permasalahan ini yang utama yaitu perlunya dilakukan update terhadap data routing untuk beberapa material tertentu karena untuk produktivitas output produksi yang direncanakan routing tidak pernah sesuai dengan kondisi aktual produksi dengan rata-rata persentase selisih output produksi sebesar 19% meskipun seluruh kapasitas dan kemampuan dari produksi sudah digunakan dengan maksimal. Maka dari itu dalam penelitian ini dilakukan perhitungan terhadap produktivitas untuk setiap materialnya dan meminimalkan perbedaan produktivitas dengan memperbaiki data routing sehingga produktivitas yang diberikan antara perencanaan routing dengan produktivitas pada kondisi aktual produksi tidak berbeda jauh dan dapat memenuhi target minimum produktivitas sebesar Rp 210.000 untuk setiap orang dalam satu jam.

## Daftar Pustaka

1. Pyzdek, T., and Keller, P. A. *Six Sigma Handbook (3rd Edition)*. McGraw-Hill Professional, New York, 2010.
2. Foster, S. T. Does Six Sigma Improve Performance? *Quality Management Journal*, 14(4), 2007, pp.7–22.
3. Barsalou, M. A. *Root cause analysis: A step-by-step guide to using the right tool at the right time*. CRC Press/Productivity Press, Florida, 2015.

