

Pengukuran Kinerja Manajemen Proyek Menggunakan *Six Sigma*

Andhika Maulana Effendi^{1*}, Vinna Yusnita Rahmawati², Hafizhatul Kiromi MZ³, Muhammad Ainul Yaqin⁴

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Indonesia

¹18650078@student.uin-malang.ac.id; ²18650004@student.uin-malang.ac.id; ³18650084@student.uin-malang.ac.id;
⁴yaqinov@ti.uin-malang.ac.id;

* corresponding author

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima: 12 November 2021
Direvisi: 16 Desember 2021
Diterbitkan: 30 Desember 2021

Kata Kunci

Six Sigma
DMAIC
Pengukuran Kinerja
Manajemen Proyek

ABSTRAK

Pengukuran kinerja dengan *Six Sigma* merupakan pengukuran kinerja proyek yang beralaskan perusahaan data maupun ilmu statistik yang dapat diukur dengan menggunakan variabel-variabel pengukuran yang telah ditetapkan sehingga dapat menghasilkan angka yang menunjukkan kualitas kinerja manajemen proyek. Metode *Six Sigma* diperlukan pada pengukuran kinerja karena untuk mengetahui kasus apa yang bisa diukur dengan *Six Sigma* dan tidak bisa diukur, yang mana pada desain eksperimen penulis menyajikan bukti-bukti dengan kasus tertentu untuk mengetahui hasil akhir sebagai perbandingan keunggulan *Six Sigma* dengan metode lain untuk menghasilkan manajemen proyek yang efisien dan dapat memmanifestasikan tahapan pelaksanaan proyek yang detail dan efektif. Peneliti menggunakan data primer yang berjudul “*A Guide to The Project Management Body of Knowledge PMBOK GUIDE Sixth Edition*”. Karenanya dibutuhkan PMBOK sebagai standar acuan untuk mewujudkan keberhasilan proyek yang meliputi 5 fase dan 10 *knowledge areas* dalam manajemen proyek. Kecenderungan masing-masing *knowledge* pada PMBOK lebih berfokus pada perhitungan perencanaan sebelum dilakukan eksekusi terhadap proses produksi, keberhasilan dan kecacatan proses yang tidak semua *knowledge area* dapat diukur dengan angka menjadi sebab bahwa tidak dapat dilakukan pengukuran kinerja pada masing-masing *knowledge* melainkan terbatas pada *knowledge* yang sudah diketahui hasil pengerjaannya di lapangan. Dari semua *knowledge area* dapat disimpulkan bahwa hanya *Project Quality Management* saja yang dapat diukur dengan metode *Six Sigma*.

PENDAHULUAN

Manajemen proyek teretus dari kata manajemen dan proyek, yang mana manajemen adalah sebuah seni dalam ilmu pengorganisasian yang di dalamnya mengandung cara menyusun rencana, membangun organisasi, hingga pengendalian dan pengawasan. Sedangkan proyek memiliki makna kegiatan yang dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu. Maka arti dari manajemen proyek yaitu suatu upaya sekaligus sebuah metode atau cara yang berfokus pada perencanaan, pengelolaan, dan pengorganisasian dalam mengelola suatu proyek secara efektif dan efisien. Sedangkan menurut Husen, beliau mengungkapkan bahwa “Manajemen proyek yakni pengimplementasian dari ilmu pengetahuan, kemampuan dan kecekatan, metode terbaik dengan menggunakan sumber daya ala kadarnya, untuk menjangkau target yang ditetapkan untuk memperoleh suatu hasil yang optimum dalam hal kinerja anggaran, kualitas, durasi serta *working safety*” [1].

Manajemen proyek memiliki tujuan untuk menyelesaikan tugas tepat waktu, menjaga anggaran, menjaga kualitas, dan melancarkan proyek. Pada penelitian sebelumnya dalam penelitian Noerlina, diketahui bahwa dalam mendirikan manajemen proyek yang baik

mampu menciptakan tahap pelaksanaan proyek agar lebih terperinci serta efisien [2]. Dalam hal ini, dibutuhkan PMBOK sebagai standar acuan untuk mewujudkan hal tersebut. PMBOK merupakan sekumpulan standar, praktik terbaik, serta prosedur yang digunakan untuk melakukan perencanaan ataupun pelaksanaan proyek agar proyek dapat berhasil. Dalam PMBOK semua keilmuan tentang proses manajemen proyek tersusun dengan terstruktur, terbagi menjadi 10 kelompok yang disebut sebagai *knowledge areas* yang berisi 49 proses-proses yang disebut sebagai *processes for project management*. Kemudian dari 49 proses tersebut dipecah menjadi 5 tahapan proses yang meliputi *Initiating, Planning, Executing, Monitoring and Controlling*, dan *Closing*. Lima kelompok tahapan proses tersebut mengatur proses menjadi 10 bidang pengetahuan.

Perusahaan tentu memerlukan manajemen proyek yang berkualitas demi kelangsungan proyek perusahaan. Selain itu dalam suatu perusahaan perlu adanya upaya pengukuran kinerja. Hal ini dikarenakan kinerja ialah suatu hal yang signifikan untuk diprioritaskan pada manajemen tanpa memandang perusahaan tersebut besar ataupun kecil. *Performance* sendiri merupakan gambaran yang berkenaan dengan tingkat pencapaian pelaksanaan pada suatu *activity* untuk mencapai target, tujuan, visi, dan juga misi organisasi yang tertuang pada pengagendaaan mendasar dalam suatu instansi [3].

Kinerja adalah tingkat pencapaian suatu pelaksanaan untuk melahirkan tujuan visi dan misi pada suatu instansi. Penilaian dalam kinerja merupakan faktor terpenting dalam perusahaan atau suatu organisasi [4]. Hasil kinerja yang dicapai dalam suatu perusahaan bisa dikatakan sebagai sebuah pertanggungjawaban kepada perusahaan, sedangkan hasil pengukuran kinerja ini mampu menjadi tolak ukur serta pedoman sebuah perusahaan untuk menyusun strategi perusahaan kedepannya. Tingkat keberhasilan pencapaian strategi perlu diukur atau diperhitungkan, karena pengukuran adalah aspek kunci dari peningkatan manajemen kinerja yang apabila tidak dilakukan pengukuran maka tidak dapat meningkatkannya [5]. Maka dari itu perlu dilakukan pengukuran kinerja dengan menentukan ukuran dan strategi yang tepat untuk mewujudkan sasaran perusahaan.

Pengukuran kinerja (*performance measurement*) yakni proses evaluasi tentang perkembangan atau pemulihan pekerjaan tentunya pada target sasaran penyelenggara sumber daya manusia agar dapat menghasilkan barang dan jasa, yang mencakup informasi atas kemampuan dan efektivitas usaha untuk meraih target dari institusi [3]. Pengukuran kinerja dipergunakan untuk mengevaluasi sistem kinerja. Evaluasi kinerja bertujuan untuk memajukan pencapaian di masa yang akan datang [4]. Namun perlu diingat bahwa pengukuran kinerja terikat oleh indikator kerja yang dikenakan. Indikator kinerja ini diharuskan mencakup variabel yang akan diukur serta digunakan selaku dasar melakukan penilaian tingkat kerja, termasuk *planning, implementation*, dan tahap terakhir setelah selesainya kegiatan.

Beberapa metode telah ditemukan dalam hal mencari pendekatan yang mampu mendukung *quality* sesuai standar. Diantara metode-metode tersebut adalah *Total Quality Management (TQM)*, *Continuous Improvement (CI)*, *Cost of Quality (COQ)*, dan masih banyak lagi. Dari metode-metode ini memiliki tingkat keberhasilan yang berbeda-beda bahkan mencapai 80%. Namun saat ini metode *Six Sigma* telah menjadi metode yang paling diminati. Hal ini dikarenakan metode *Six Sigma* mampu memberikan perbaikan kualitas dengan basis stationer yang memprioritaskan disiplin tinggi yang mampu mengeliminasi asal permasalahan menggunakan pendekatan *Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC)*. Metode tersebut lebih dikenal sebagai metode untuk meningkatkan kualitas serta siasat *business* yang tidak melahirkan *defect* melampaui 3,4 per 1 juta peluang [6].

Metode *Six Sigma* mulai disempurnakan pertama kali oleh perusahaan Motorola di Amerika Serikat. Dr. Mikel Harry, selaku pendiri Motorola *Six Sigma Research Institute*, kemudian memperbarui metodologinya, bukan hanya untuk menyingkat ketakefisienan akan

tetapi dapat juga mengubahnya untuk mewujudkan pertumbuhan pada tahun 1998, setelah Motorola memenangkan penghargaan MBNQA (the Malcolm Baldrige National Quality Award), maka rahasia kesuksesan mereka menjadi pengetahuan publik, sejak saat itu program *Six Sigma* yang dipraktikkan oleh Motorola menjadi populer di Amerika Serikat [7]. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja perusahaan demi meningkatkan kualitas produk sehingga memenuhi standar yang ditetapkan secara global.

Sebagaimana telah diterapkan oleh Motorola, *Six Sigma* menjadi program kreatif yang dirancang untuk menemukan cara baru untuk melakukan sesuatu. *Six Sigma* menjadi program yang menitikberatkan pada peningkatan kualitas secara signifikan dalam periode waktu tertentu dan dilakukan secara kontinu. *Six Sigma* memiliki sistem kerja manajemen kualitas yang sangat baik yaitu 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau juga bisa disebut satu kegagalan dalam satu juta kesempatan. Hal inilah yang membuat *Six Sigma* tampak mencolok karena sangat berbeda dari konsep perbaikan kualitas yang lainnya.

Metode *Six Sigma* diperlukan pada pengukuran kinerja karena untuk mengetahui kasus apa yang bisa diukur dengan *Six Sigma* dan tidak bisa diukur, yang mana pada desain eksperimen penulis menyajikan bukti-bukti dengan kasus tertentu untuk mengetahui hasil akhir sebagai perbandingan keunggulan *Six Sigma* dengan metode lain untuk menghasilkan manajemen proyek dengan tingkat efisiensi yang tinggi dan dapat memanifestasikan tahap pelaksanaan proyek yang detail serta efektif.

Penelitian sebelumnya mengenai penerapan *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) pada Organisasi Pondok Pesantren [8] menyimpulkan bahwa implementasi PMBOK dalam rencana penyelenggaraan organisasi di pondok pesantren diperlukan agar realisasi pelaksanaan organisasi pondok pesantren bisa sesuai dengan harapan. Penelitian tersebut terbatas pada perancangan aktivitas-aktivitas terkait demi tercapainya proses manajemen proyek yang teratur dan dapat dikontrol seiring waktu. Sedangkan penilaian dalam bentuk angka dibutuhkan demi mengetahui perbandingan kualitas manajemen proyek. Maka dari itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan *knowledge areas* pada PMBOK mana yang bisa diukur dengan standar *Six Sigma* menggunakan pendekatan DMAIC sehingga dapat dijadikan sebagai acuan penilaian keberhasilan proses manajemen proyek dari waktu ke waktu.

METODE

Pengumpulan Data

Penelitian ini mengaplikasikan dua jenis data yang terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer dalam penelitian ini yaitu data yang diambil dari buku PMBOK yang berjudul "*A Guide to The Project Management Body of Knowledge PMBOK GUIDE Sixth Edition*", yang meliputi 5 fase dan 10 *knowledge areas* dalam manajemen proyek. Sedangkan data sekunder menggunakan data pembanding yang didapat dari penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pengukuran kinerja khususnya. Pengukuran kinerja dalam riset ini menggunakan pendekatan DMAIC yang meliputi: *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. Berikut tahapan siklus pada DMAIC beserta langkah-langkah pada setiap tahapan:

Define (D)

Tahapan *Define* adalah tahapan utama pada program pengukuran kinerja *Six Sigma*. Pada tahapan ini dilakukan pengidentifikasian keinginan spesifik *customer* untuk mencukupi kepuasan *customer*, menginterpretasikan target peningkatan kualitas sepanjang masa pada tiap proyek *Six Sigma*, dan mengidentifikasi kelalaian yang memicu hasil akhir produk tersebut mendapati cacat produk ataupun ketidak sempurnaan.

Measure (M)

Pada tahapan *Measure* yaitu tahapan proses pengukuran yang berkenaan dengan banyaknya tingkat kegagalan pada produk berdasarkan tolak ukur atau karakteristik kualitas standar yang ditetapkan pada perusahaan terkait. Pengukuran tersebut mencakup:

1. Menetapkan berbagai karakteristik kualitas produk berdasarkan standar yang ditetapkan secara global.
2. Menetapkan akumulasi data untuk merealisasikan kebutuhan pengukuran agar memperoleh data yang eksak sebagai kepentingan analisis dalam proyek *Six Sigma*.
3. Mengadakan pengukuran berdasarkan karakteristik standar kualitas proyek *Six Sigma*.

Analyze (A)

Tahapan *Analyze* merupakan tahapan menemukan variabel-variabel yang dapat mempengaruhi faktor kegagalan. Pada tahapan ini dilakukan proses analisis kestabilan, kapabilitas proses, serta penyebab utama timbul permasalahan kualitas yang terdapat pada proyek *Six Sigma*.

Beberapa hal yang harus dicermati antara lain: aspek sumber daya, evaluasi sistem pengukuran, pengelolaan, penentuan metode, pengumpulan data, serta berbagai rencana pengembangan proses.

Improve (I)

Pada tahapan ini dilangsungkan penetapan atau pengimplementasian rencana aksi perbaikan ataupun pengembangan kualitas proyek *Six Sigma*.

Control (C)

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dalam memantau proses-proses yang disimilaritas untuk memverifikasi bahwa seluruh variabelnya tetap ekuivalen pada batasan yang telah ditetapkan. Secara terperinci, berikut hal yang harus diperhatikan antara lain:

1. Mengarsipkan hasil peningkatan kualitas serta menjadikan standarisasi praktek kerja superior pada proyek *Six Sigma* ke dalam formalitas kerja untuk dikukuhkan sebagai patokan standarisasi kerja.
2. Mengumumkan hasil peningkatan kualitas serta praktek yang sudah dilakukan standarisasi pada prosedur kerja kedalam kelompok organisasi.

DPMO (Defect per Million Opportunities)

Defect memiliki arti ketidak berhasilan untuk menyajikan apa yang diharapkan *customer*, sedangkan *Defect Per Opportunities* (DPO) adalah parameter kegagalan yang diperhitungkan oleh program dalam peningkatan *quality Six Sigma*, yang membuktikan banyaknya cacat dalam satu peluang, yang mana dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan Persamaan (1) [9]:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}} \quad (1)$$

Besarnya DPO ini jika dikalikan dengan konstanta 1.000.000 akan menghasilkan rumus:
 $DPMO = DPO \times 1.000.000$

Defect per Million Opportunities (DPMO) yakni parameter kegagalan per satu juta peluang pada program peningkatan *Six Sigma*. Target yang ingin dicapai dari penanggulangan kualitas *Six Sigma* Motorola sebesar 3,4 DPMO semestinya tidak didefinisikan sebagai 3,4 unit output yang mengalami kecacatan dalam satu juta unit output yang telah lakukan produksi, namun didefinisikan pada satu unit produk tunggal diperoleh

range peluang gagal dari suatu partikularitas CTQ adalah sekitar 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan [10]. Tabel 1 menunjukkan tingkat pencapaian *sigma*:

Tabel 1 Tingkat Pencapaian Sigma [10]

Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,20%	308.538	2-sigma	Rata-rata industri Indonesia
93,32%	66.807	3-sigma	
99,379%	6.210	4-sigma	Rata rata industri USA
99,977%	233	5-sigma	
99,9997%	3,4	6-sigma	Industri kelas dunia

Melalui Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa tiap penambahan tingkat dari masing-masing sigma menghasilkan suatu makna yang sangat berarti bagi keberhasilan manajemen perusahaan. Terlebih lagi pada tahap 6-sigma yang tingkat kegagalannya hampir tidak ada. Dengan kata lain perusahaan yang menerapkan *Six Sigma* pada umumnya pasti memiliki kinerja yang unggul sehingga mampu dikenal dunia dan juga unggul dalam persaingan bisnis.

Identifikasi Matriks PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*)

PMBOK mengidentifikasi 49 proses untuk manajemen proyek, kemudian dipecah menjadi 5 kelompok proses PMBOK, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1. dapat dilihat bahwa terdapat lima fase grup yakni *Initiating, Planning, Executing, Monitoring and controlling, dan Closing*. Lima kelompok proses tersebut mengatur proses menjadi 10 bidang pengetahuan antara lain *Project Integration Management, Project Scope Management, Project Time Management, Project Cost Management, Project Quality Management, Project Resource Management, Project Communications Management, Project Risk Management, Project Procurement Management, and Project Stakeholder Management* [11]. Dari 49 proses di atas dipetakan menjadi 10 *knowledge areas* yang kemudian disesuaikan dengan 5 fase grup yang memiliki aktivitas sesuai dengan kebutuhan masing-masing *knowledge areas*.

Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring and controlling	Closing
Project integration management	4.1 Develop project charter	4.2 Develop project management plan	4.3 Direct and manage project work 4.4 Manage project knowledge	4.5 Monitor and control project work 4.6 Perform integrated change control	4.7 Close project or phase
Project scope management		5.1 Plan scope management 5.2 Collect requirements 5.3 Define scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate scope 5.6 Control scope	
Project schedule management		6.1 Plan schedule management 6.2 Define activities 6.3 Sequence activities 6.4 Estimate activity durations 6.5 Develop schedule		6.6 Control schedule	
Project cost management		7.1 Plan cost management 7.2 Estimate costs 7.3 Determine budget		7.4 Control costs	
Project quality management		8.1 Plan quality management	4.3 Manage quality	8.3 Control quality	
Project resource management		9.1 Plan resource management 9.2 Estimate activity resources	9.3 Acquire resources 9.4 Develop team 9.5 Manage team	9.6 Control resources	
Project communications management		10.1 Plan communications management	10.2 Manage communications	10.3 Monitor communications	
Project risk management		11.1 Plan risk management 11.2 Identify risks 11.3 Perform qualitative risk analysis 11.4 Perform quantitative risk analysis 11.5 Plan risk responses	11.6 Implement risk responses	11.7 Monitor risks	
Project procurement management		12.1 Plan procurement management	12.2 Conduct procurements	12.2 Control procurements	
Project stakeholder management	13.1 Identify stakeholders	13.2 Plan stakeholder management	13.3 Manage stakeholder engagement	13.4 Monitor stakeholder engagement	

Gambar 1. PMBOK *knowledge areas*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian proses pada buku pedoman PMBOK, implementasi *Six Sigma* khususnya dengan menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) sebagai peningkatan kualitas proyek secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Integration Management*

Tahapan <i>Six Sigma</i>	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mendeskripsikan proyek yang akan dibuat sesuai dengan tujuan bisnis serta perencanaan dan <i>baseline</i> -nya, mendokumentasikannya dalam bentuk dokumen-dokumen internal dan eksternal termasuk piagam proyek.
Tahap <i>Measure</i>	Melakukan pengukuran dengan menghitung kebutuhan yang diperlukan berdasarkan perencanaan-perencanaan yang telah dibuat dan disesuaikan dengan kondisi saat proyek mulai dikerjakan.
Tahap <i>Analyze</i>	Menganalisis hasil pengukuran yang telah didapatkan pada tahap <i>measure</i> sebagai dasar pengetahuan.

	Menganalisis tren, dampak, masalah serta resiko dan peluang rencana dapat terealisasi sesuai dengan yang diharapkan.
Tahap <i>Improve</i>	Melakukan peninjauan secara bersama (<i>face to face</i>) oleh anggota tim dan <i>stakeholder</i> untuk membahas hasil informasi yang didapat dari tahap <i>analyze</i> .
	Menyelaraskan kembali kinerja yang sudah, sedang dan akan terjadi agar sesuai dengan rencana yang telah dibuat.
	Mengambil keputusan akhir bersama demi meningkatkan kualitas pengerjaan baik dengan sistem <i>voting</i> dan lain sebagainya.
Tahap <i>Control</i>	Membuat laporan <i>performance</i> dan mengontrol setiap perubahan yang terintegrasi termasuk ketersediaan sumber daya, waktu, biaya, nilai yang diperoleh serta naik turun grafik.

Pada Tabel 3, proses manajemen proyek pada bidang integrasi dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK tetapi dibutuhkan *knowledge* lainnya untuk mengetahui fakta sesungguhnya di lapangan sehingga keberhasilan proses manajemen dapat diukur dengan angka. Adapun batasan proses manajemen integrasi antara lain: Pengembangan *project charter*, pengembangan rencana manajemen proyek, pengarahan pengerjaan proyek, pengelolaan pengetahuan seputar proyek, pemantauan dan kontrol pengerjaan proyek, melakukan perubahan integrasi berdasarkan hasil kontrol, dan penyelesaian proyek dengan pengarsipan.

Tabel 4. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Scope Management*

Tahapan <i>Six Sigma</i>	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mengidentifikasi deskripsi, persyaratan, asumsi dan kendala tentang produk, proyek, lingkungan, pemangku kepentingan, dan faktor lain yang dapat mempengaruhi proyek dan ruang lingkup produk.
Tahap <i>Measure</i>	-
Tahap <i>Analyze</i>	Menganalisis pengarsipan dan mengidentifikasi informasi yang relevan sesuai dengan kriteria.
Tahap <i>Improve</i>	Melakukan pembaruan terhadap faktor yang menjadi penyebab perubahan scope dan meyakinkan perubahan yang telah diproses yang disesuaikan dengan prosedur yang dikembangkan sebagai bentuk mengintegrasikan perubahan control.
Tahap <i>Control</i>	Mengontrol ruang lingkup proyek dan memastikan semua perubahan yang diminta serta perbaikan pencegahan yang direkomendasikan berdasarkan perbandingan pengukuran kinerja.

Pada Tabel 4, proses manajemen proyek pada bidang ruang lingkup dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK tetapi mayoritas *knowledge* ini berfokus pada perencanaan dan batas atau ruang lingkup proyek sehingga dibutuhkan proses dari *knowledge* lain untuk mengetahui acuan parameter sebagai dasar perhitungan kinerja, adapun batasannya antara lain: Perencanaan ruang lingkup, pengumpulan persyaratan yang dibutuhkan, identifikasi

ruang lingkup, memecah pengerjaan proyek menjadi bagian yang lebih kecil, validasi ruang lingkup, dan pemantauan dan kontrol ruang lingkup.

Tabel 5. Penerapan *Six Sigma* pada *Project schedule management*

Tahapan <i>Six Sigma</i>	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mendefinisikan metodologi jadwal, durasi untuk perencanaan gelombang bergulir, dan tingkat detail yang diperlukan untuk mengelola pekerjaan.
Tahap <i>Measure</i>	Mengkategorikan ruang lingkup maupun hasil proyek menjadi cakupan yang lebih kecil untuk lebih mudah dalam pengelolaan.
Tahap <i>Analyze</i>	Menentukan dan mendefinisikan aktivitas hasil akhir selaku aktivitas daripada hasil. Seperti yang dilakukan dalam proses pembuatan WBS.
	Mengidentifikasi beberapa komponen yang terkait dengan aktivitas masing-masing dari waktu ke waktu. Merancang jadwal proyek yang realistis dengan menggunakan <i>lead</i> atau jeda waktu antara aktivitas untuk mendukung jadwal proyek yang realistis dapat dicapai.
Tahap <i>Improve</i>	Melakukan permintaan perubahan untuk meninjau dan disposisi melalui perform setelah proyek menjadi <i>baseline</i> , elaborasi progresif dari kiriman ke dalam kegiatan dapat mengungkapkan pekerjaan yang awalnya bukan bagian dari <i>baseline</i> proyek.
Tahap <i>Control</i>	Melakukan pemantauan terhadap penjadwalan apakah sudah berjalan sebagaimana mestinya.

Pada Tabel 5, proses manajemen proyek pada bidang ruang penjadwalan dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, adapun batasannya antara lain: Perencanaan jadwal, identifikasi kegiatan selama pengerjaan, menyusun kegiatan secara urut, perkiraan waktu pelaksanaan pengerjaan, pengembangan jadwal, dan pengontrolan jadwal yang telah dibuat. Pada *knowledge* ini tidak dapat dilakukan perhitungan dengan *Six Sigma* karena penilaian dilakukan ke arah masing-masing anggota tim yang mendapatkan penjadwalan secara keseluruhan. Tahap *measure* pada Tabel 5 berfokus pada perhitungan bagian tugas sehingga dapat menghasilkan pembagian tugas yang terperinci untuk memperkirakan waktu yang dibutuhkan.

Tabel 6. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Cost Management*

Tahapan <i>Six Sigma</i>	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Merencanakan manajemen serta kerangka kerja anggaran proyek yang hendak diperkirakan, dianggarkan, dioperasikan, dipantau, dan dikendalikan.
Tahap <i>Measure</i>	Mempertimbangkan pengaruh keputusan proyek pada biaya berulang berikutnya untuk menggunakan, memelihara, dan mendukung produk layanan atau hasil dari proyek.
Tahap <i>Analyze</i>	Setiap akun kontrol pada komponen WBS diberi kode atau nomor akun yang terhubung langsung ke sistem akuntansi organisasi.
	Menentukan metodologi pelacakan dan persamaan komputasi EVM untuk menghitung proyeksi perkiraan untuk memberikan pemeriksaan validitas pada EAC <i>bottom-up</i> .

Tahap <i>Control</i>	Pemantauan keadaan proyek untuk melakukan perubahan pada biaya yang dibutuhkan dan pendataan perubahan biaya sehingga sirkulasi pengeluaran dapat tersimpan sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.
----------------------	--

Pada Tabel 6, proses manajemen proyek pada bidang pembiayaan dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: perencanaan biaya, perkiraan biaya, penentuan anggaran, pengontrolan biaya. Tahap *measure* pada tabel 6 tidak dapat dijadikan sebagai acuan perhitungan kinerja karena lebih berfokus pada bagaimana agar perencanaan dan perhitungan keuangan sesuai dengan kebutuhan.

Tabel 7. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Quality Management*

Tahapan Six Sigma	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mengidentifikasi persyaratan atau standar mutu untuk proyek.
	Perencanaan upaya-upaya yang dibutuhkan untuk memenuhi standar mutu.
Tahap <i>Measure</i>	Melakukan perhitungan nilai keuntungan dan mutu produk.
Tahap <i>Analyze</i>	Menganalisis hasil perhitungan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan upaya-upaya yang telah dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai upaya terbaik demi tercapainya standar mutu yang direncanakan serta melakukan perancangan dengan diagram.
Tahap <i>Improve</i>	Mengidentifikasi upaya yang tidak efektif demi meningkatkan kemungkinan pencapaian standar mutu serta merepresentasikan hasil dengan diagram.
	Mengevaluasi perhitungan pada tahap <i>measure</i> setelah mengeliminasi upaya yang tidak efektif pada tahap sebelumnya.
Tahap <i>Control</i>	Pengamatan dan pencatatan hasil pengimplementasian kegiatan manajemen mutu untuk mengukur kinerja dan memastikan keluaran proyek lengkap, benar dan memenuhi harapan <i>customer</i> .

Pada Tabel 7, proses manajemen proyek pada bidang mutu dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: perencanaan standar mutu, pengelolaan mutu, dan pengontrolan mutu. Perhitungan kinerja berdasarkan *Six Sigma* dapat diukur pada bagian *knowledge* ini dengan mendapatkan data produk yang tidak sesuai dan sesuai dengan standar.

Tabel 8. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Resource Management*

Tahapan Six Sigma	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mendefinisikan bagaimana menaksirkan, memperoleh, mengelola dan menggunakan sumber daya dan tim serta membuat diagram hirarki untuk menggambarkan struktur organisasi.
Tahap <i>Measure</i>	Memperkirakan nilai kebutuhan sumber daya tim, jenis, bahan, instrumen dan perlengkapan yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan proyek.

Tahap <i>Analyze</i>	Mengumpulkan seluruh kebutuhan yang disesuaikan dengan perkiraan pada tahap selanjutnya untuk mengetahui nilai sesungguhnya.
Tahap <i>Improve</i>	Mengembangkan kualitas anggota tim dengan menyediakan panduan pengerjaan dan pelatihan tambahan kepada anggota tim.
	Memberikan penilaian dan umpan balik terhadap kinerja tim serta penghargaan sebagai motivasi untuk perkembangan kemampuan tim secara berkelanjutan.
Tahap <i>Control</i>	Memastikan setiap sumber daya yang didistribusikan untuk proyek yang tersedia sesuai rencana, tersedia pada waktu dan tempat yang tepat dan bisa dilepaskan ketika tidak lagi dibutuhkan.
	Memantau pemanfaatan sumber daya dan mengambil tindakan korektif jika diperlukan.

Pada Tabel 8, proses manajemen proyek pada bidang sumber daya dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: Perencanaan kebutuhan, perkiraan kegiatan, akuisisi kebutuhan, pengembangan, pengelolaan, dan pengendalian. Proses pada *knowledge* ini tidak dapat dihitung dengan metode *Six Sigma* karena tidak bisa diidentifikasi kecacatan dari hasilnya yang berfokus pada perencanaan kebutuhan sumber daya.

Tabel 9. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Communication Management*

Tahapan Six Sigma	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Melakukan penjadwalan untuk kegiatan komunikasi proyek berlandaskan keperluan informasi pada setiap <i>stakeholder</i> atau kelompok berupa intisari institusi yang tersaji dalam kebutuhan proyek.
Tahap <i>Measure</i>	Mengukur jadwal komunikasi.
Tahap <i>Analyze</i>	Mengidentifikasi apakah akumulasi, penyusunan, distribusi, pemeliharaan, pengumpulan, pengelolaan, observasi, dan penyampaian informasi untuk setiap kegiatan atau kebutuhan proyek sudah dilakukan secara tepat.
Tahap <i>Improve</i>	Melakukan penyesuaian antara metode dan teknik untuk mengakomodasi perubahan kebutuhan <i>stakeholder</i> dan proyek itu sendiri.
Tahap <i>Control</i>	Memastikan kebutuhan informasi proyek dan <i>stakeholder</i> terpenuhi dengan melakukan pertemuan virtual yang digunakan untuk pengambilan keputusan.
	Melakukan diskusi secara tatap muka atau virtual secara aktif dengan pemasok sumber daya, vendor dan <i>stakeholder</i> lainnya.

Pada Tabel 9, proses manajemen proyek pada bidang komunikasi dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: perencanaan metode komunikasi, pengelolaan, dan pemantauan. Proses pada *knowledge* ini tidak dapat dihitung dengan metode *Six Sigma* karena tidak bisa diidentifikasi kecacatan dari hasil komunikasi yang hanya dapat dilakukan penilaian secara *real-time*.

Tabel 10. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Risk Management*

Tahapan Six Sigma	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mengidentifikasi risiko proyek individu serta sumber keseluruhan risiko proyek, dan mendokumentasikan karakteristiknya.
Tahap <i>Measure</i>	-
Tahap <i>Analyze</i>	Melakukan analisis tindak lanjut risiko.
Tahap <i>Improve</i>	Menindaklanjuti perencanaan risiko yang telah disepakati dari hasil analisis pada tahap sebelumnya.
Tahap <i>Control</i>	Melakukan pemantauan pelaksanaan tindak lanjut risiko yang disepakati serta mengidentifikasi dan menganalisis risiko baru.

Pada Tabel 10, proses manajemen proyek pada bidang tindak lanjut risiko dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: Perencanaan pengelolaan risiko, identifikasi, analisis kualitatif, analisis kuantitatif, perencanaan tindak lanjut risiko, proses tindak lanjut risiko, dan pemantauan risiko. Proses pada *knowledge* ini tidak dapat dihitung dengan metode *Six Sigma* karena tidak mungkin dilakukan penilaian terhadap resiko yang datang dari luar proyek itu sendiri.

Tabel 11. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Procurement Management*

Tahapan Six Sigma	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mendefinisikan proses apa saja yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk atau layanan, serta hasil yang diperlukan dari luar tim proyek.
	Merencanakan manajemen pengadaan.
Tahap <i>Measure</i>	Mengukur dan memperkirakan berapa lama waktu yang dibutuhkan selama proses pengadaan.
Tahap <i>Analyze</i>	Menganalisis penjual mana saja yang cocok untuk lingkungan proyek.
Tahap <i>Improve</i>	Melakukan pengadaan dengan cara perolehan tanggapan dari penjual, memilih penjual, dan penyerahan atau persetujuan kontrak.
Tahap <i>Control</i>	Kontrol pemasokan dengan verifikasi bahwa kinerja penjual dan pembeli memenuhi persyaratan proyek yang berlandaskan syarat-syarat perjanjian yang sah.

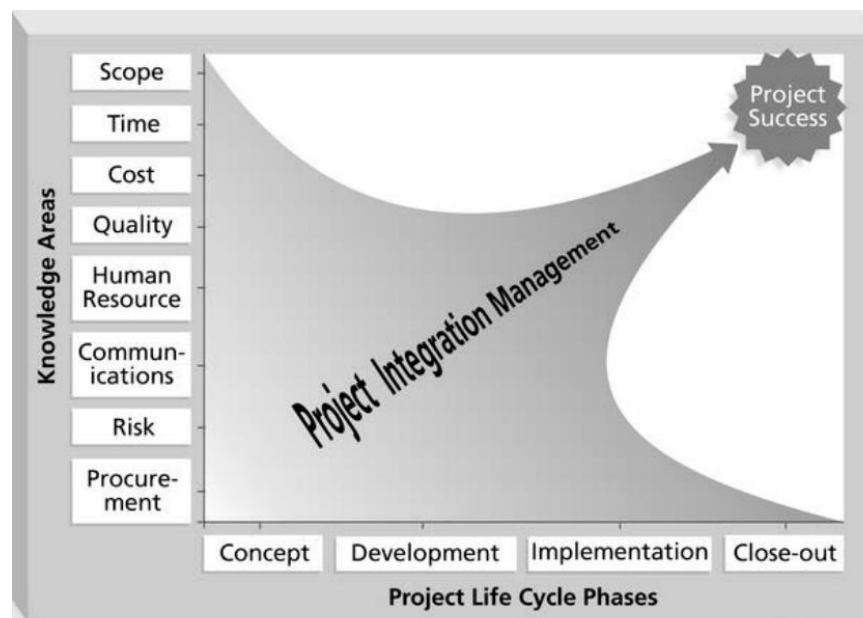
Pada Tabel 11, proses manajemen proyek pada bidang pengadaan produk dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: Perencanaan, proses pengadaan, dan pengendalian proses pengadaan. Proses pada *knowledge* ini tidak dapat dihitung dengan metode *Six Sigma* karena hampir serupa dengan proses manajemen sumber daya yang berfokus pada perencanaan kebutuhan proyek.

Tabel 12. Penerapan *Six Sigma* pada *Project Stakeholder Management*

Tahapan Six Sigma	Tindakan
Tahap <i>Define</i>	Mengidentifikasi informasi mengenai <i>stakeholder</i> secara teratur.
	Mengetahui minat, keterlibatan, hubungan timbal balik, dampak, pengaruh <i>stakeholder</i> terhadap keberhasilan proyek.
Tahap <i>Measure</i>	-
Tahap <i>Analyze</i>	Menganalisis keterlibatan <i>stakeholder</i> dengan melakukan komunikasi secara rutin untuk memenuhi kebutuhan mereka.
Tahap <i>Improve</i>	Menyesuaikan strategi yang melibatkan <i>stakeholder</i> dengan melakukan perubahan strategi.
Tahap <i>Control</i>	Memantau keterlibatan <i>stakeholder</i> .

Pada Tabel 12, proses manajemen proyek pada bidang pengadaan produk dapat dirancang sesuai dengan metode DMAIC dan terstruktur berdasarkan beberapa proses yang bersumber pada panduan PMBOK, antara lain: identifikasi, perencanaan keterlibatan, pengelolaan keterlibatan, dan pemantauan keterlibatan. Metode *Six Sigma* tidak dapat diterapkan dalam *knowledge* ini karena berfokus pada kebutuhan dan komunikasi dengan *stakeholder*.

Analisis Pengukuran Berdasarkan 10 *Knowledge Areas*

Gambar 2. *Framework Project Integration Management*

Dari Gambar 2, dapat dilihat bahwa *Project Integration Management* telah mencakup hampir seluruh *knowledge area* karena menghasilkan output berupa *Project Charter* yang mana *Project Charter* tersebut dijadikan acuan jalannya perusahaan. Akan tetapi, dapat diketahui bahwa yang dapat diukur kinerjanya berdasarkan variabel pengukuran yang ada adalah *Project Quality Management*. Hal ini dikarenakan *Six Sigma* merupakan metodologi

yang didukung oleh fakta bukan hanya berdasarkan data, serta lebih terpusat pada perhitungan pengendalian kualitas. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian rujukan pada data sekunder [12], didapatkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus persamaan (1).

Perhitungan pada bulan Oktober 2015:

$$DPO = \frac{315}{797079 \times 3} = 0,000146786$$

$$DPMO = 0,000146786 \times 1000000 = 146,786$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - 146,786)/1000000) + 1.5$$

$$\text{Nilai sigma} = 5,12$$

Tabel 13. Prediksi Nilai DPO, DPMO, dan Nilai Sigma [12]

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPO	DPMO	Level Sigma
Oktober '15	797079	351	3	0,000146786	146,786	5,12
November '15	693618	487	3	0,000234039	234,0385	4,99
Desember '15	582047	503	3	0,000288064	288,0638	4,94
Januari '16	240124	179	3	0,000248483	248,4827	4,98
Februari '16	669426	289	3	0,000143904	143,9044	5,12
Maret '16	715685	233	3	0,000108521	108,5207	5,19
April '16	740359	215	3	9,67999E-05	96,79989	5,22
Mei '16	611470	354	3	0,000192978	192,9776	5,05
Juni '16	754509	254	3	0,000112214	112,2143	5,18
Juli '16	808174	337	3	0,000138996	138,9965	5,13
Agustus '16	862640	281	3	0,000108581	108,5814	5,19
September '16	873872	341	3	0,000130072	130,0724	5,15
RATA - RATA	695750,25	318,6666667	3	0,000162453	162,4532	5,105

Pada Tabel 13, hasil prediksi secara detail mulai bulan Oktober 2015 hingga September 2016 didapatkan *range* nilai sigma yang didapatkan yaitu 5,1. Nilai tersebut jika dibandingkan nilainya dengan Tabel 1 yaitu tabel tingkat pencapaian sigma, maka perusahaan tersebut masuk ke dalam sigma 5. Berdasarkan dari nilai rata-rata yang diperoleh disimpulkan proses peningkatan kualitas telah berjalan baik dan stabil, akan tetapi peningkatan *quality* masih diperlukan guna menstimulasi nilai sigma agar setara dengan industri kelas dunia.

KESIMPULAN

Standar manajemen proyek berdasarkan PMBOK dibuat agar pengelolaan proyek dapat dilaksanakan secara terstruktur, termasuk di dalamnya perencanaan, pengelolaan, perbaikan serta kontrol setiap proses dalam pelaksanaan proyek. Metode *Six Sigma* yang ditujukan untuk meminimalisir risiko-risiko buruk serta melakukan perbaikan kinerja pengelolaan proyek dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas manajemen. Tapi terdapat kendala seperti pengukuran kinerja yang dapat dihitung dengan *Six Sigma* tidak hanya membutuhkan data, tetapi juga fakta yang ada di lapangan. Kecenderungan masing-masing *knowledge* pada PMBOK yang lebih berfokus pada perhitungan perencanaan sebelum dilakukan eksekusi terhadap proses produksi, keberhasilan dan kecacatan proses yang tidak dapat diukur dengan angka menjadi sebab bahwa tidak dapat dilakukan pengukuran kinerja pada masing-masing *knowledge* melainkan terbatas pada *knowledge* yang sudah diketahui hasil pengerjaannya di lapangan. Dari semua *knowledge area* dapat diukur hanya *Project Quality Management* saja

yang dapat diukur dengan metode *Six Sigma* karena variable pengukurannya yang sesuai dengan variable pengukuran yang dibutuhkan dalam metode *Six Sigma*.

REFERENSI

- [1] A. Husen, *Manajemen proyek*, no. September. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [2] G. P. Arianie and N. B. Puspitasari, "PERENCANAAN MANAJEMEN PROYEK DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SUMBER DAYA PERUSAHAAN (Studi Kasus: Qiscus Pte Ltd)," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 3, p. 189, 2017, doi: 10.14710/jati.12.3.189-196.
- [3] Moeheriono, *Pengukuran Kinerja Berbasis Kompetensi Edisi Revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012.
- [4] N. Fitriyani and T. Kadri, "Pengukuran Kinerja Proyek Menggunakan Metode Performance Prism (Studi Kasus Proyek Pondok Indah Mall 3 dan Office Tower 5)," *Artik. Penelit. Univ. Trisakti*, 2020.
- [5] S. Dharma, *Manajemen Kinerja Falsafah Teori dan Penerapannya*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012.
- [6] Y. Latief and R. P. Utami, "Penerapan Pendekatan Metode Six Sigma Dalam Penjagaan Kualitas Pada Proyek Konstruksi," *MAKARA Technol. Ser.*, vol. 13, no. 2, pp. 67–72, 2010, doi: 10.7454/mst.v13i2.471.
- [7] T. P. Oloan and Z. Fatoni, "Aplikasi Metode Six Sigma 'DMAIC' untuk Meningkatkan Kualitas Produk SI Pada PT. Semen Baturaja Palembang," vol. 3, no. 1, pp. 123–132, 2015.
- [8] P. H. Ardi, E. A. F. Elmuna, M. A. Zamroni, and M. A. Yaqin, "Implementasi Project Management Body of Knowledge (PMBOK) pada Organisasi Pondok Pesantren," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 2, no. 3, pp. 314–328, 2020, doi: 10.28926/ilkomnika.v2i3.166.
- [9] A. Suhartini, "Pengukuran Kinerja Dengan Menggunakan Metode Balanced Scorecard Di Pt . Ubs Surabaya," vol. 19, no. 1, pp. 273–278, 2016.
- [10] V. Gaspersz, *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [11] S. Edition, *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (5th Edition) - Knovel*. .
- [12] A. Kusumawati and L. Fitriyeni, "Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 1, p. 43, 2017, doi: 10.30656/jsmi.v1i1.173.