EVALUASI *SAFETY BUILDING* DENGAN PENDEKATAN *DEFINE, MEASURE, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL* (DMAIC) METODE SIX SIGMA DI RUANG KELAS GEDUNG PERKULIAHAN FAKULTAS MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Adam Fauzi, Suphia Rahmawati, Rayendra
Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
e-mail : adamfauzi888@gmail.com

Keywords:

Classroom, DMAIC, Leisure, Safety

Abstract: *Classrooms are complex environments in which humans interact, depend on one person to another, and with a variety of unique characters in a specific social and physical environment. Class environment can be physical such as classrooms, classroom furniture, class cleanliness, chair tables and others. The classroom environment can also be non-physical, such as interaction, calm and comfort. The lecture building of FMIPA UII, Yogyakarta, is one of the new buildings within the Indonesian Islamic University, where the building is designed very modern, when viewed from the front has a large number of windows, but when it enters the building the room temperature is very heat, because the building has a lot of windows but only for lighting purposes if during the day, the lighting is also not evenly distributed only in certain parts. This study aims to evaluate the feasibility, comfort and facilities of existing infrastructure in the classrooms of FMIPA UII, Yogyakarta with the DMAIC method. Of the 40 respondents of the UII Faculty of Mathematics and Natural Sciences, there were 39 of them answering yes to the point that asking the room now has provided comfort in learning. This is because most of the rooms have been arranged in such a way as to provide comfort to students in the learning process. The problem that arises is the inadequate amount of air ventilation in the MIPA faculty building, so that the building cannot utilize the lighting and natural air circulation, therefore the MIPA faculty building is very wasteful of energy due to the use of lights and AC during the day.*

Kata Kunci:

Ruang Kelas, DMAIC, Kenyamanan, Keselamatan

Abstrak: Ruang kelas adalah lingkungan yang kompleks dimana manusia berinteraksi, saling bergantung antar satu orang ke orang lain, dan dengan berbagai karakter unik dalam lingkungan sosial dan fisik yang spesifik. Lingkungan kelas dapat bersifat fisik misalnya ruang kelas, perabotan kelas, kebersihan kelas, meja kursi dan lain-lain. Lingkungan kelas juga dapat berupa non fisik, misalnya interaksi, ketenangan dan kenyamanan. Gedung perkuliahan FMIPA UII, Yogyakarta, merupakan salah satu bangunan baru di lingkungan Universitas Islam Indonesia, dimana gedung tersebut di desain sangat modern, jika dilihat dari depan memiliki jumlah jendela yang sangat banyak , tapi apabila sudah masuk ke gedung tersebut suhu ruangan di dalam sangat lah panas, dikarenakan gedung tersebut memiliki banyak jendela tapi hanya di gunakan buat pencahayaan saja jika di siang hari, pencahayaan tersebut juga tidak merata hanya di bagian bagian tertentu saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan, kenyamanan dan sarana prasarana yang ada di ruang kelas FMIPA UII, Yogyakarta dengan metode DMAIC. Dari 40 responden mahasiswa Fakultas MIPA UII, didapat 39 diantaranya menjawab ya untuk point yang menanyakan ruangan saat ini sudah memberikan kenyamanan dalam belajar. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar ruangan sudah di tata sedemikian rupa sehingga memberikan kenyamanan kepada mahasiswa dalam proses belajar. permasalahan yang timbul adalah jumlah ventilasi udara yang kurang memadai di gedung fakultas MIPA, sehingga gedung tersebut tidak bisa memanfaat kan pencahayaan dan sirkulas udara yang alami, oleh sebab itu maka gedung fakultas MIPA tersebut sangat boros energy dikarenakan pemakaian lampu dan AC di siang hari.

1. Pendahuluan

Gedung perkuliahan FMIPA UII, Yogyakarta, merupakan salah satu bangunan baru di lingkungan Universitas Islam Indonesia, dimana gedung tersebut di desain sangan modern. Gedung ini jika dilihat dari depan memiliki jumlah jendela yang sangat banyakm tapi apabila sudah masuk ke gedung tersebut suhu ruangan di dalam sangat panas, dikarenakan gedung tersebut memiliki banyak jendela tapi hanya di gunakan buat pencahayaan saja jika di siang hari, pencahayaan tersebut juga tidak merata hanya di bagian bagian tertentu saja, bagian lorong di gedung ini juga terasa gelap. Sejatinya gedung meliputi berbagai aspek, termasuk kenyamanan dan membutuhkan *monitoring* agar tidak terabaikan. Akan tetapi di gedung FMIPA UII belum ada *monitoring* gedung.

Berdasarkan latar belakang di atas tertarik untuk dilakukan penelitian dengan judul tentang Penerapan Metode DMAIC Dalam Evaluasi *Safety Building* di Ruang Kelas Gedung Perkuliahan FMIPA UII Yogyakarta. Dalam penelitian ini akan diberikan gambaran tentang pelaksanaan penerapan metode *DMAIC*, langkah langkah penerapan DMAIC diantaranya *Define, Measure, Analyze, Improve, Control.* Masing masing dari langkah tersebut memiliki tujuan. Define bertujuan untuk menyatukan pendapat dari tim dan sponsor mengenai proyek yang akan dilakukan, Measure bertujuan untuk mengetahui proses yang sedang terjadi, Analyze bertujuan untuk memverifikasi penyebab yang mempengaruhi input dan output, Improve bertujuan untuk menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah, dan yang terakhir Control bertujuan untuk melengkapi semua kerja proyek.

Dalam penelitian ini, penerapan *Six Sigma* dirasa perlu dalam melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dengan menganalisis kemampuan proses yang berkesinambungan dan mampu memberikan solusi dengan menggunakan *problem solving tools* yaitu siklus DMAIC untuk meningkatkan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol *(zero defect)*. Keuntungan dari penggunaan metode DMAIC adalah menurunkan risiko kegagalan improvement dan memberikan kemampuan kepada tim untuk mengembangkan solusi yang tepat. Metode DMAIC ini bisa dipakai untuk monitoring gedung dan akan di terapkan di penelitian ini.

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer

   Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari observasi dan wawancara didasarkan pada *form* dan *checklist* yang telah disusun.

2. Data Sekunder

   Data sekunder digunakan sebagai pelengkap dan penunjang data primer didapatkan dari data di kampus FMIPA UII, Yogyakarta.

Untuk mengidentifikasi masalah kami menggunakan metode DMAIC *(Define,Measure,Analyze,Improve,Control).* Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan *safety building* di gedung FMIPA UII, Yogyakarta. Terdapat beberapa tahap dalam mengaplikasikan metode ini yaitu :

- *Define*

  Dalam tahap ini peneliti mengidentifikasi masalah yang timbul. Data yang diambil adalah data primer menggunakan *form checklist* yang akan diisi oleh karyawan/dosen yang

bersangkutan. Langkah yang dilakukan setelah menetapkan masalah utama adalah melakukan penentuan penyebab masalah.

- *Measure*

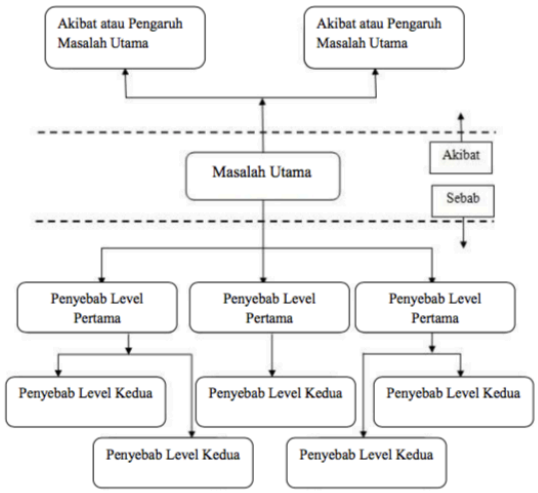
Data yang telah diperoleh akan dikelompokkan dan diolah menurut variabel yang ada.

Tabel 3. 1 Sub Variabel Permasalahan

Comfortness	Struktural
Ergonomi	Kualitas Ruangan
Visual comfort & Thermal comfort	Kelistrikan
	Koridor
	Lantai
	Proteksi Kebakaran

- *Analyze*

Untuk tahap ini, dilakukan analasis mengenai data yang telah didapat atau permasalahan yang ditemukan pada penelitian ini. Pada penelitian ini menggunakan metode pohon masalah (*problem tree*). Pohon masalah membantu untuk mencari solusi dengan cara memetakan anatomi sebab dan akibat di sekitar masalah dengan cara yang mirip dengan *mind map*, tetapi dengan lebih terstruktur



Gambar 3. 4 Bagan Pohon Masalah

- *Improve*

Tahap *Improve* berfokus pada pemahaman pada penyebab dari permasalahan yang ditemukan dan yang telah di analisis sebelumnya. Pada tahap ini adanya usulan atau gagasan yang diberikan kepada pihak terkait, yaitu Fakultas MIPA UII, Yogyakarta.

- *Control*

Tahap kontrol pada penelitian ini dilakukan untuk mempertahankan atau memelihara kondisi ruangan tersebut.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1 Gambaran Umum Kondisi Gedung Kuliah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia

Gedung Kuliah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia merupakan salah satu fakultas yang ada di lingkungan Universitas Islam Indonesia yang didirikan untuk menunjang berbagai topik riset di dunia industri meliputi bidang ilmu kmia, farmasi dan perencanaan data. Gedung FMIPA memiliki 17 kelas yang terletak di lantai satu sebanyak 2 ruang kelas, di lantai 3 sebanyak 8 ruang kelas, dan di lantai 4

sebanyak 7 kelas, Untuk di lantai 2 tidak ada ruang kelas, melainkan hanya ruangan dosen saja. Pada penelitian ini kuesioner diberikan kepada subjek penelitian dengan jumlah sampel 40 orang mahasiswa dengan ruangan yang berbeda. Sedangkan untuk observasi mandiri dilakukan pada 8 ruang kelas, antara lain satu ruangan kelas di lantai satu yaitu ruang 1.02, empat ruangan kelas dilantai tiga yaitu ruang 3.02 ; ruang 3.03 ; ruang 3.08 ; ruang 3.09, dan tiga ruangan kelas dilantai empat yaitu ruang 4.04 ; ruang 4.05 ; ruang 4.09. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Faktor kenyamanan dan Keselamatan melalui sub-variabel yaitu kualitas ruangan, koridor, kelistrikan, ergonomi, *visual & thermal comfort,* dan proteksi kebakaran dalam ruangan tersebut.

Kondisi Gedung Kuliah Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia pada dasarnya sudah memenuhi standar baku mutu untuk bangunan gedung di Indonesia, tetapi masih ada beberapa yang belum memenuhi standar baku mutu seperti tingkat pencahayaan yang kurang dan suhu ruangan yang tidak sesuai. Pentingnya konsentrasi dalam ruang kelas menjadi alasan untuk mengetahui tingkat kenyamanan pengguna ruang kelas sehingga proses belajar mengajar menjadi maksimal.

2.2 Kenyamanan Gedung Kuliah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia dengan Metode DMAIC.

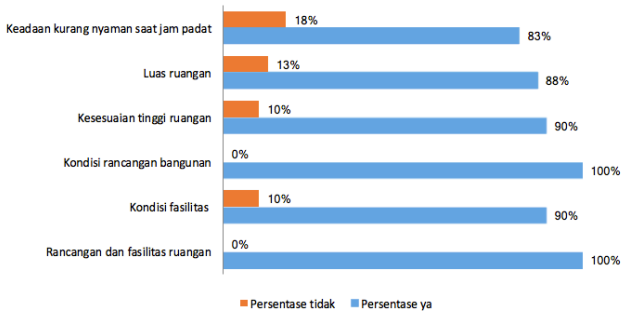
Data data yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya masalah, data tersebut di peroleh dari hasil kuesioner dan observasi langsung di Gedung Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia.

Untuk memecahkan masalah yang ada pada Gedung tersebut maka diperlukan pengolahan atau analisa terhadap data-data yang telah dikumpulkan diatas. Data-data tersebut di olah dengan menggunakan metode DMAIC untuk pemecahan masalah. Berikut ini akan di jelaskan fase-fase dalam metode DMAIC.

1. Fase *Define* (pendefinisian)

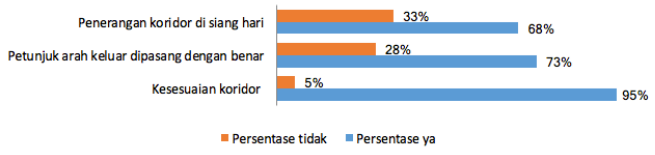
Pada fase *Define* data yang diambil adalah data primer menggunakan kuesioner yang diisi oleh 40 responden mahasiswa FMIPA UII. Dalam setiap ruang kelas dibutuhkan 5 orang dari 8 ruang kelas yang di teliti. Dan diperoleh grafik sebagai berikut :

a. Kualitas Ruang Kelas



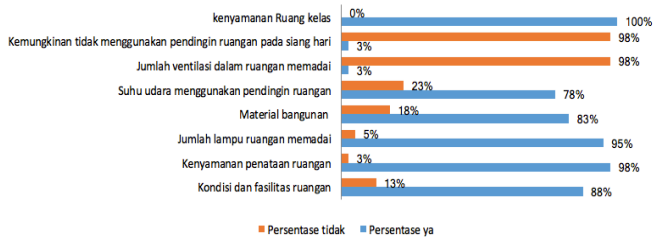
Gambar 4. 1 Tingkat kualitas ruang kelas Fakultas MIPA UII

b. Koridor



Gambar 4. 2 Tingkat kenyamanan koridor Fakultas MIPA UII

c. Kenyamanan Ruang Kelas



Gambar 4. 3 Tingkat kenyamanan ruang kelas Fakultas MIPA UII

Berdasarkan penilaian dari tiga grafik penilaian kenyamanan ruang kelas yang dilakukan oleh mahasiswa, menunjukkam bahwa mereka nyaman dengan keadaan ruangan, tetapi dalam observasi yang kami lakukan ditemukan bebebrapa masalah dikarenakan tidak sesuai dengan peraturan, seperti jumlah ventilasi udara yang tidak memadai sehingga mewajibkan untuk menyalakan pendingin udara dan lampu di siang hari, hal ini menyebabkan gedung FMIPA menjadi boros energi.

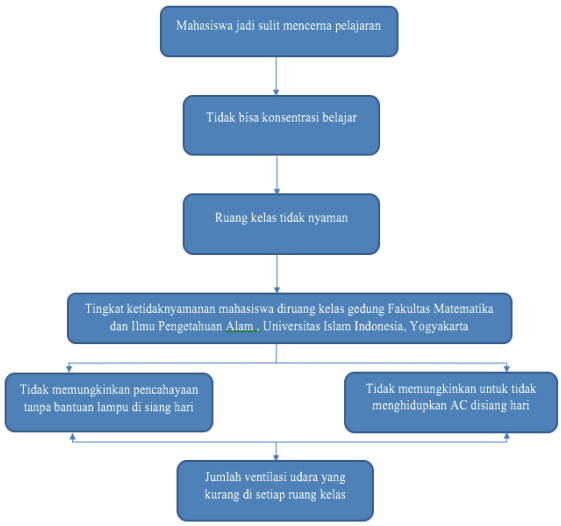
2. Fase *Measure* (pengukuran)

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam rangka peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran yang sangat penting peranannya dalam meningkatkan kualitas, karena dapat diketahui keadaan perusahaan dari data yang ada sehingga menjadi patokan atau dasar untuk melakukan analisa dan perbaikan. Dalam penelitian ini difokuskan ke delapan ruang Kelas yang ada di Fakultas MIPA yakni ruang kelas 1.02 ; ruang kelas 3.02 ; ruang kelas 3.03 ; ruang kelas 3.08 ; ruang kelas 3.09 ; ruang kelas 4.04 ; ruang kelas 4.05 dan ruang kelas 4.09.

Dari penilaian diatas di dapat bahwa permasalahan yang timbul adalah jumlah ventilasi udara yang kurang memadai di gedung fakultas MIPA, sehingga gedung tersebut tidak bisa memanfaat kan pencahayaan dan sirkulas udara yang alami, oleh sebab itu maka gedung fakultas MIPA tersebut sangat boros energy dikarenakan pemakaian lampu dan AC di siang hari.

3. Fase *Analyze*

Tahapan selanjutnya setelah pengukuran adalah analisa. Pada tahap ini yang dilakukan adalah mencari penyebab yang paling dominan diantara seluruh daftar akar penyebab masalah. Pada penelitian ini menggunakan metode pohon masalah (*problem tree*). Pohon masalah membantu untuk mencari solusi dengan cara memetakan anatomi sebab dan akibat di sekitar masalah dengan cara yang mirip dengan *mind map*, tetapi dengan lebih terstruktur.



Gambar 4. 4 Susunan pohon masalah

Analisis pohon masalah pada prioritas masalah tingkat ketidaknyamanan mahasiswa diruang kelas gedung fakultas MIPA seperti digambarkan pada bagan diatas. Masalah utama diletakkan pada bagian tengah yang digambarkan segabai batang pohon. Kemudian menganalisis cabang dari batang pohon atau dampak yang ditimbulkan dari masalah utama. Dampak yang timbul dari tingkat ketidaknyamanan mahasiswa diruang kelas gedung fakultas MIPA adalah ruang kelas tidak nyaman, dampak ini disebut dengan dampak langsung. Ruang kelas tidak nyaman menyebabkan tidak bisa konsentrasi belajar. Tidak konsentrasi dalam belajar menimbulkan dampak berupa mahasiswa menjadi sulit mencerna pelajaran. Dampak tersebut disebut dengan dampak tidak langsung. Selanjutnya, dari batang pohon dianalisis akar pohon yaitu penyebab timbulnya masalah utama. Penyebab langsung dari tingkat ketidaknyamanan mahasiswa diruang kelas gedung fakultas MIPA adalah tidak memungkinkan untuk tidak menyalakan AC dan lampu disiang hari. Sedangkan penyebab tidak langsung adalah jumlah ventilasi udara yang kurang di setiap ruang kelas. Sehingga tersusun pohon masalah dari tingkat ketidaknyamanan mahasiswa diruang kelas gedung fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

4. Fase *Improve*

Fase atau tahap yang keempat dalam Metodeologi *DMAIC* adalah tahap *improve*. Pada tahap ini berfokus pada pemahaman penuh pada penyebab utama yang diidentifikasi dalam fase *analyze*. Tingkat ketidaknyamanan mahasiswa diruang kelas gedung fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta disebabkan oleh jumlah ventilasi udara yang kurang disetiap ruang kelas, hal ini menjadi penyebab utama gedung fakultas MIPA menjadi boros energy dikarenakan keharusan menyalakan lampu dan AC disiang hari, jika tidak ruang kelas menjadi tidak nyaman dan proses belajar mahasiswa menjadi tidak kondusif, untuk itu agar ruang kelas menjadi nyaman dan proses belajar menjadi kondusif, maka selama proses belajar mengajar di ruang kelas, diwajibkan untuk menyalakan AC dan lampu, yang sesuai dengan peraturan menteri kesehatan republic Indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang kesehatan dan keselamatan kerja menyebutkan bahwa syarat Lux cahaya diruangan adalah 300 Lux dan bahwa syarat suhu diruangan adalah 26 ^{O}C. Mengingat sirkulasi udara di ruang kelas hanya mengandalkan AC, perlu juga dilakukan pengecekan dan perawatan secara berkala untuk AC, agar filter AC tersebut bebas dari virus penyakit,

5. Fase *Control*

Fase *control* adalah fase setelah *improve.* Fase ini merupakan fase terakhir dalam pemecahan masalah menggunakan metodologi DMAIC. Dalam fase ini seluruh usaha-usaha peningkatan yang ada di kendalikan atau dicapai secara teknis dan seluruh usaha tersebut kemudian di dokuemntasikan dan di sebarluaskan atau di sosialisasikan ke seluruh pengguna gedung fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia.

3. Kesimpulan dan Saran

3.1 Kesimpulan

Dari Hasil penelitian terhadap Kenyamanan ruang kelas gedung fakultas MIPA UII Yogyakarta diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari 40 responden mahasiswa Fakultas MIPA UII, didapat 39 diantaranya menjawab ya untuk point yang menanyakan ruangan saat ini sudah

memberikan kenyamanan dalam belajar. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar ruangan sudah di tata sedemikian rupa sehingga memberikan kenyamanan kepada mahasiswa dalam proses belajar.

2. permasalahan yang timbul adalah jumlah ventilasi udara yang kurang memadai di gedung fakultas MIPA, sehingga gedung tersebut tidak bisa memanfaat kan pencahayaan dan sirkulas udara yang alami, oleh sebab itu maka gedung fakultas MIPA tersebut sangat boros energy dikarenakan pemakaian lampu dan AC di siang hari.

3.2 Saran

Saran yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengelola Gedung Fakultas MIPA UII agar lebih memperhatikan aspek-aspek yang berkaitan dengan kapasitas ruang kelas.
2. Pengelola Gedung Fakultas MIPA UII perlu melakukan pengecekan dan perawatan AC secara berkala, mengingat sirkulasi udara di ruang kelas hanya mengandalkan AC, agar filter AC tersebut bebas dari virus penyakit.
3. Mengoptimalkan keberadaan fasilitas pencahayaan dan penghawaan baik alami ataupun buatan yang sesuai dengan peraturan menteri kesehatan republic Indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang kesehatan dan keselamatan kerja menyebutkan bahwa syarat Lux cahaya diruangan adalah 300 Lux dan bahwa syarat suhu diruangan adalah 26 ^{O}C.
4. Bagi mahasiswa, diharapkan ada penelitian selanjutnya untuk meninjau kembali kenyamanan ruang kelas di gedung fakultas MIPA UII, Yogyakarta. Penggunaan metode *Six Sigma* dengan pendekatan/metode pengambilan data dan analisa yang menyesuaikan dengan kondisi di lapangan, hal ini perlu adanya penelitian lanjutan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan penelitian ini.

3. Daftar Pustaka

A.Deviprasadh. 2007. **Risk Assessment and Management in Contruction Project.**Thesis.Anna Univerisity

Anizar.2009.Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta. Graha ilmu

Daryanto.1982.Petunjuk Keselamatan Kerja dalam perbengkelan mesin. Bandung. TARSITO.

Dr.wowo sunaryo kuswana, M.pd.2014. Ergonomi dan K3. Bandung.PT Remaja Rosdakarya.

Desai, T. N., & Shrivastava, D. R. (2008). Six sigma - sebuah arah baru kualitas dan produktivitas manajemen. *Prosiding Kongres Dunia tentang Teknik dan Ilmu Komputer, 2*.

Donald, L., Suzanne, B., & Elaine, C. (2003). How to scope DMAIC projects. *Quality Progress, 36* (1), 37 – 41.

Dreachslin, J. L. (2007). Applying Six Sigma and DMAIC to diversity Initiatives. *Journal of Health care Management*, 361 - 367.

Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2007). *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat.

Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP. Bogor: Gramedia Pustaka Utama.

Gasperz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.

H.K.ishar.1992. Pedoman Umum Merancang Bangunan. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.

Pedoman Departemen Pekerjaan Umum Pd-T-02-2005-C Tentang Perencangan Rambu-Rambu di dalam Bangunan Gedung.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 48 tahun 2016 Tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 29/PRT/M/2006 Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 3 tahun 2009 Tanggal 29 Januari 2009 Tentang Standar/Spesifikasi Teknis pembangunan/Rehabilitasi Gedung dan Meubelair Sekolah Dasar.

Peraturan Menteri Ketenagakerja dan Transmigrasi No PER.04/MEN/1980 Tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

UU No 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung.

Mehrjerdi, Y. Z. (2011). Six Sigma: Methodology, tools and its future. *Assembly Automation, 31* (1), 79 - 88.

Silverman, Steven N. and Nori L. Silverman. 1994. Using Total Quality Tools for Marketing Research: A Qualitative Approach for Collecting Organizing, and Analyzing Verbal Response Data. Available at <http://www.epiheirimatikotika.gr> accessed on [Oct 8, 2014]

SNI 04-0225-2000 Tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)

Sunhaji. 2012. *Konsep Manajemen Kelas dan Implikasinya dalam pembelajaran.* Purwokerto : IAIN Purwokerto.

Wijaya, L. T., & Kusuma, N. (2008). *Penerapan Metode Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Produksi Kapsul Lunak Yodiol*.