

PERANCANGAN RUANG KERJA DOSEN DAN PENATAAN DOKUMEN MENGGUNAKAN METODE 5S DI JURUSAN TEKNIK INDUSTRI, UNIVERSITAS TRISAKTI

Arnes Faradilla*), Winnie Septiani, Nora Azmi, Syafa Kansa

Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

(Received: September 2, 2018/ Accepted: July 9, 2019)

Abstrak

Setiap Dosen memiliki tugas utama terkait dengan tridharma yaitu Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), dan Penunjang Tridharma. Dokumen yang digunakan banyak dan harus disimpan dengan rapi di ruang kerja untuk keperluan kegiatan Dosen seperti Beban Kerja Dosen (BKD) dan kepangkatan. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan sebanyak 62,5% Dosen menyatakan kesulitan dalam menyimpan dokumen di ruang kerja dan sebanyak 81,25% menyatakan perlu adanya perbaikan di ruang kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ruang kerja Dosen dan penataan dokumen menggunakan metode 5S. Penelitian diawali dengan penguraian aktivitas Dosen dan pengelompokan dokumen, perancangan ruang kerja dan fasilitas penyimpanan dokumen, identifikasi kondisi awal ruang kerja, penerapan 5S dan evaluasi hasil rancangan menggunakan Office 5S Audit Checklist. Penelitian ini menghasilkan penataan dokumen yang tersusun rapi berdasarkan prinsip 5S, rancangan almari dengan kriteria biaya yang tidak terlalu mahal, ukuran dan desain disesuaikan dengan ukuran ruangan dan dokumen yang akan disimpan. Hasil penilaian performansi 5S di ruang kerja Dosen sebelum penerapan 5S diperoleh skor rata-rata sebesar 56,83 dengan kategori rating fair, dan setelah penerapan 5S skor rata-rata menjadi 92 dengan kategori rating excellent yang menunjukkan peningkatan sebesar 50%.

Kata Kunci: ergonomi; office ergonomi; office 5S audit checklist; score 5S

Abstract

[Planning Lecturer Working Room and Document Arrangement Using 5S Method In Department Industrial Engineering, Trisakti University] Every lecturer has main duty to fulfill Tridharma Perguruan Tinggi which are Education and Teaching, Research and PKM. All of the documents must be stored in order to easier the lecturer to necessity of BKD and raising the grade. The preliminary research about the lecture's working room, the result stated that as much as 62.5% lectures have difficulties to store the documents in their working room. Several lecturers stated that the facilities such as board is unappropriate. Another 81.25% of lecturers stated is necessary to improve the system to store the documents their working room. The purpose of this research is to design the lecture's working room and organize the documents using 5S method. The research is began with describing of lecturer activities and documents grouping, designing of lecturer's room and facility of documents storage, initial identification of lecturer's room, application of 5S method and evaluation of this application. This reseach has result of document structuring based on 5S method, document board which have criterion such as cheaper price, size and design appropriate with the room and documents will be stored. The result of 5S performance in lecturer's room before using 5S method id 56.83 which is fair category, and after using 5S the score is increase become 92 which is excellent category. It can be conclude that there is increasing the score almost 50%.

Keywords: ergonomic; office ergonomic; office 5S audit checklist; score 5S

*Penulis Korespondensi.
E-mail: arnes.faradilla@trisakti.ac.id

1. Pendahuluan

Ruang kerja Dosen merupakan tempat Dosen dalam melaksanakan kegiatan dan tugas. Setiap Dosen difasilitasi berupa ruang kerja beserta fasilitas

penyimpanan dokumen dalam menunjang kegiatan Dosen. Kegiatan Dosen terkait tridharma antara lain Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian, PKM atau Pengabdian Kepada Masyarakat, dan Penunjang Tridharma. Kegiatan tersebut menggunakan banyak dokumen, sehingga harus ditata agar dokumen tersebut tersimpan dengan baik dan tersedia saat dibutuhkan.

Penelitian pendahuluan terkait ruang kerja Dosen Teknik Industri, Universitas Trisakti dilakukan dengan menggunakan kuesioner terbuka sebanyak 16 Dosen dengan 6 Dosen Senior, 4 Dosen Menengah dan 6 Dosen Muda menggunakan teknik *stratified sampling* yaitu pengambilan berdasarkan tingkatan (*strata*) atau kelompok pada populasi. Hasil yang diperoleh yaitu 62,5% menyatakan mengalami kesulitan dalam penyimpanan dokumen di ruang kerja. Ruang kerja Dosen berukuran 3,08 x 3 m dengan fasilitas ruangan berupa kursi, meja dan almari. Beberapa Dosen menyatakan keluhan fasilitas di ruang kerja, antara lain almari yang kurang sesuai dengan kebutuhan, ruang simpan dokumen yang kurang luas, almari yang besar tetapi tidak fungsional dan terlalu banyak *file* maupun dokumen-dokumen lainnya, dan fasilitas ruang kerja yang banyak debu. Hasil lainnya yaitu 81,25% responden menyatakan perlu adanya perbaikan ruang kerja, antara lain perbaikan sistem peletakkan penyimpanan dokumen yang mudah dalam pengambilannya, penyusunan dokumen dan peralatan yang terstruktur rapi sehingga mudah dalam mencari dokumen, peruntukkan *space-space* atau ruangan yang sesuai keperluan. Hasil penelitian pendahuluan tersebut menjadi dasar diperlukannya penelitian perbaikan untuk merancang ruang kerja dan penataan dokumen Dosen dengan menggunakan metode 5S.

Beberapa penelitian telah dilakukan oleh beberapa peneliti terkait 5S. Agustin dan Purnomo (2013) melakukan implementasi 5S pada divisi *packaging* di CV. Valasindo dengan melibatkan pekerja untuk memperlancar penerapan 5S. Penelitian ini menggunakan wawancara dan kuesioner untuk melihat dampak perubahan 5S. Hasil yang diperoleh yaitu kondisi penataan barang terlihat rapi, meminimalkan gerakan *waste*, dan peningkatan jumlah *packaging* sebesar 12.5%. Gupta dan Jain (2015) melakukan implementasi 5S untuk mengatur peralatan di *Shop Floor* Ambala yang menghasilkan waktu pencarian peralatan berkurang, menghemat biaya pengeluaran pabrik, serta lingkungan kerja menjadi teratur dan tertata rapi. Gurel (2013) melakukan penerapan 5S dalam manajemen hotel yang menghasilkan bahwa 5S menjadi metode yang memenuhi persyaratan dalam manajemen kualitas pada hotel. Ramesh *et al* (2014) mengaplikasikan 5S di area kerja *Biomass Processing Unit* dan melakukan rating 5S. Hasil yang didapatkan yaitu perubahan nyata pada rantai produksi dengan meningkatnya semangat kerja dan produktivitas. Sari *et al* (2017) menerapkan 5S untuk melakukan

perbaikan secara kontinu dalam penataan barang-barang laboratorium DSK&E. *Tools* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *5S Checklist* dengan hasil peningkatan performansi 5S sebanyak 50% dan penggunaan area laboratorium yang lebih baik, menghemat waktu pencarian peralatan dan meningkatkan budaya dan semangat 5S pada pekerja. Soesilo (2017) melakukan implementasi 5S di area *chrome plating* PT. NKG Busi. Penelitian tersebut membuat rak untuk mengganti tatakan *box* untuk mengeringkan produk. Hasil yang diperoleh yaitu area produksi menjadi longgar, pembuatan rak menghilangkan pemborosan *box*, dan meningkatkan produktivitas. Widiyanti *et al* (2015) menerapkan 5S di lingkungan kerja penelitian XYZ karena ketidakteraturan lingkungan kerja dengan adanya *waste*. Penerapan 5S membantu penataan lingkungan kerja kelompok penelitian menjadi aman, nyaman, bersih, dan sehat.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang ruang kerja dan penataan dokumen di salah satu ruang kerja Dosen Teknik Industri, Universitas Trisakti yang menjadi obyek penelitian dengan melakukan penerapan metode 5S. Metode lain yang juga diterapkan dalam penelitian ini antara lain perancangan dan pengembangan produk dan antropometri dalam perancangan fasilitas penyimpanan dokumen, dan *display* ergonomi dalam membuat *display* pengingat 5S. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan untuk Dosen dalam menata dan menyimpan dokumen, serta membawa dampak kebiasaan individu yang baik dalam menerapkan budaya kerja 5S di ruang kerja Dosen.

2. Metode Penelitian

Jumlah responden yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 27 orang dengan pembagian responden penelitian pendahuluan sebanyak 15 orang, pembuatan almari sebanyak 6 orang dan evaluasi akhir 5S sebanyak 6 orang. Metode yang digunakan dalam pemilihan sampel adalah *stratified sampling*. Penguraian tugas Dosen dilakukan disesuaikan dengan SISTER DIKTI.

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode perancangan produk menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) (Ulrich dan Eppinger, 2001) dan metode 5S. Perancangan produk digunakan untuk merancang almari yang disesuaikan dengan kebutuhan dokumen. Berikut merupakan tahapan dalam metode *Office Audit 5S*:

2.1. Pengelompokan Kebutuhan Dokumen Dosen

Tugas Dosen berdasarkan Tridharma dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian, PKM dan kegiatan penunjang lainnya. Dokumen-dokumen yang dibutuhkan telah disusun berdasarkan SISTER DIKTI (Sistem Informasi Sumberdaya Terintegrasi) yang dikembangkan oleh Kementerian

RISTEKDIKTI Republik Indonesia untuk pendokumentasian aktivitas dosen dan membangun portofolio yang mengkompilasikan seluruh aktivitas tridharma, sehingga setiap Dosen memiliki kebutuhan dokumen yang sama. Berikut merupakan penjabaran terkait dengan dokumen kebutuhan Dosen:

a. Pendidikan dan Pengajaran

1. Melakukan kegiatan pengajaran
2. Membina Bimbingan Perwalian Mahasiswa
3. Bimbingan Tugas Akhir dan Kerja Praktik
4. Pengujian Tugas Akhir dan Kerja Praktik
5. Mengembangkan Bahan Ajar
6. Menjadi Pembimbing untuk Dosen Muda

b. Penelitian

1. Menghasilkan Karya Penelitian
2. Menyadur Literatur untuk Karya Ilmiah
3. Menghadiri Seminar Karya Ilmiah
4. Melakukan Publikasi
5. Paten Karya Ilmiah

c. PKM

1. Melakukan Kegiatan PKM
2. Menjadi Pembicara PKM

d. Penunjang Lainnya

1. Kepanitiaan Pada Lomba Mahasiswa
2. Menjadi Anggota Profesi
3. Menjadi Pengelola Jurnal
4. Mendapat Penghargaan

2.2. Merancang Fasilitas Penyimpanan Dokumen

Urutan proses perancangan dan pengembangan produk diacu dari buku Perancangan dan Pengembangan Produk menurut Ulrich dan Eppinger (2001). Penggambaran klasifikasi alternatif konsep menggunakan pohon klasifikasi dari segi desain bentuk almari penyimpanan berupa laci atau rak, material bahan baku berupa *layered* atau pertikel board, dan material pewarnaan berupa cat atau *full dekosit HPL*.

Penentuan alternatif tersebut berdasarkan hasil kesimpulan pembahasan wawancara dan hasil *survey* dalam pemilihan material yang di mana alternatif tersebut dibutuhkan pemilihan lebih lanjut. Terdapat 8 alternatif konsep dan yang terpilih adalah konsep D yaitu desain almari berbentuk rak, bahan baku almari dibuat dari bahan *layered* dan material pewarnaan menggunakan *full dekosit HPL*.

Penentuan dimensi ukuran almari kayu disesuaikan berdasarkan dimensi antropometri orang Indonesia. Ruang kerja Dosen yang dilakukan penataan memiliki luas ruangan 3,08m x 3m.

2.3. Penataan Ruang Kerja

Penataan ruang kerja dilakukan dengan menggunakan metode 5S. Menurut Osada (2016), aktivitas 5S dikantor harus dipusatkan pertama pada fungsi utama ruang kantor, di mana sejumlah orang menghasilkan pekerjaan berupa administrasi dan informasi. Terdapat 5 tahapan dalam metode 5S yang diterapkan pada ruang kerja Dosen:

1. *Seiri/* Pemilahan

Menurut Suwondo (2012) antara lain *Seiri* atau meringkas yaitu menyingkirkan atau membuang barang – barang yang tidak dapat digunakan kembali dengan barang yang dibutuhkan untuk aktivitas kerja. Penyortiran barang untuk membuang dokumen yang tidak dibutuhkan dan menyimpan dokumen yang masih digunakan. Gambar 1 menunjukkan hasil pemilahan dokumen yang dilakukan.



Gambar 1. Hasil Pemilahan Dokumen

2. *Seiton/* Penataan

Penataan dokumen di ruang kerja yang disesuaikan dengan kegiatan Dosen. Proses penentuan pengelompokkan dokumen dilakukan proses verifikasi agar pengelompokkan sesuai dengan kebutuhan *user*. Verifikasi dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap pertama yaitu berdasarkan perkiraan dari hasil kuesioner terbuka. Tahapan kedua verifikasi dilakukan oleh *user* atau Dosen berdasarkan perkiraan kebutuhan. Tahapan verifikasi terakhir yaitu sesuai dengan kondisi nyata ruang kerja Dosen (*user*). Tabel 1 merupakan kode dan warna pengelompokkan dokumen.

Tabel 1. Kode dan Warna Pengelompokkan Dokumen

Kode	Kegiatan/ Dokumen	Warna
A	Bidang Penelitian dan Pengajaran	Kuning
B	Bidang Penelitian	Biru
C	Bidang Pengabdian Kepada Masyarakat	Pink
D	Bidang Penunjang Perguruan Tinggi	Hijau
E	Lainnya	Orange

Penggunaan kode huruf dan warna sebagai alat untuk mengidentifikasi kelompok dokumen yang dibuat dalam bentuk label. Label dibuat yang memberikan informasi berupa warna label dan kode huruf sesuai kelompok kegiatan, nama dokumen, dan nama Dosen serta NIDN yang menunjukkan kepemilikan dokumen.

Huruf dan label yang digunakan untuk membantu Dosen ketika meletakkan dokumen dan mencari dokumen. Hasil dari aspek penerapan *Seiton* dapat dilihat pada Gambar 2.

Kondisi Sebelum



Kondisi Sesudah



Gambar 2. Hasil Penerapan *Seiton*/ Penataan

3. *Seiso*/ Pembersihan

Proses pembersihan di ruang kerja Dosen membersihkan fasilitas, peralatan, dan dokumen Dosen dari sampah, debu dan kotoran. Proses pembersihan harian juga dapat dikoordinasi oleh petugas kebersihan atau Karfati (Karyawan Fakultas Teknologi Industri) di ruang kerja agar ruang kerja tetap bersih terjaga. Gambar 3 menunjukkan hasil pembersihan ruang kerja yang telah tertata rapi.



Gambar 3. Hasil Pembersihan Ruang Kerja

4. *Seiketsu*/ Penetapan Standar

Tahapan *Seiketsu* atau penetapan standar untuk merawat atau menjaga kondisi 3S sebelumnya. Salah satu tahapan aspek ini yaitu membuat *display* pengingat 5S. Gambar 4 menunjukkan hasil *display* yang dibuat sebagai pengingat 5S di ruang kerja.



- **Seiri - Ringkas**
Kelompokkan dan buang yang tidak perlu.
- **Seiton - Rapih**
Atur dengan rapih.
- **Seiso - Resik**
Harus selalu dalam keadaan bersih.
- **Seiketsu - Rawat**
Rawat dalam standar yang baik.
- **Shitsuke - Rajin**
Latihan dan disiplin diri.

Gambar 4. Display Pengingat 5S

Display yang digunakan untuk pengingat 5S di ruang kerja Dosen dirancang dengan tampilan yang tidak membosankan, mudah diingat, dan ringkas. *Display* juga dibuat sesuai dengan kebutuhan *user* akan tampilan yang menarik di ruang kerjanya.

Penempatan *display* 5S di ruang kerja Dosen dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peletakkan *display* 5S

Penempatan *display* tersebut juga menandakan bahwa ruang kerja Dosen tersebut mengikuti budaya kerja 5S dan penempatan *display* diletakkan sebagai pengingat untuk mempertahankan kondisi 5S di ruang kerja.

5. *Shitsuke*/ Pembiasaan

Tahapan terakhir merupakan tahapan *Shitsuke* atau pembiasaan kondisi 5S di ruang kerja. Tahapan ini merupakan tahapan yang paling sulit, karena harus mempertahankan dan tanggung jawab untuk menjaga kondisi 5S. Tahapan ini juga dapat dilakukan dengan melakukan evaluasi penilaian kondisi ruang kerja tiap bulannya untuk mengetahui kondisi dan sebagai acuan untuk meningkatkan 5S di ruang kerja.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari pengembangan produk adalah almari dokumen yang disesuaikan dengan luas ruangan dan kebutuhan dokumen. Gambar 6 merupakan hasil dari almari yang telah didesain.

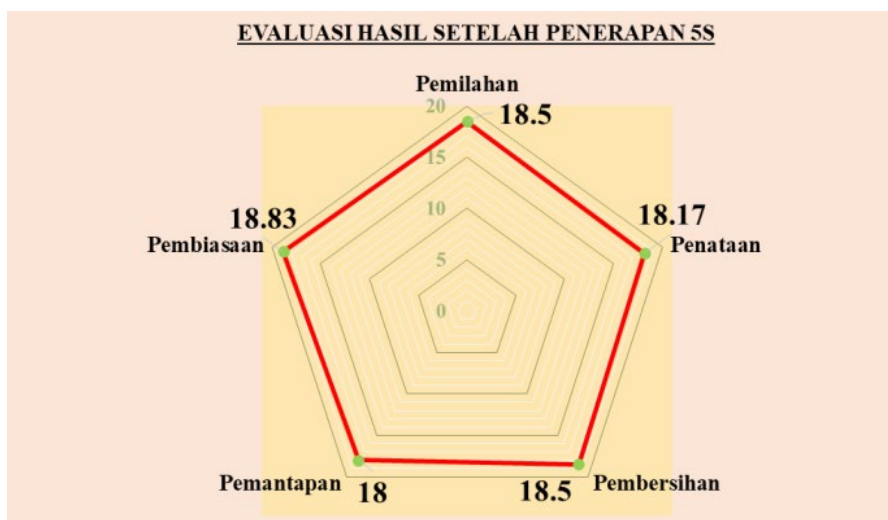


Gambar 6. Hasil Desain Almari Dokumen

Dimensi yang digunakan adalah tinggi tubuh posisi berdiri tegak dengan persentil 50% yang bertujuan untuk menentukan tinggi almari dokumen yang dapat digunakan oleh pengguna yang berada pada persentil 50% sebesar 152,06 cm. Ukuran tinggi almari dokumen yang dibuat menjadi 160 cm dengan toleransi tambahan ukuran sekitar 7,94 cm dikarenakan dalam pembuatan almari untuk -



Gambar 7. Radar Chart Sebelum Penerapan 5S



Gambar 8. Radar Chart Setelah Penerapan 5S

menyesuaikan dengan ketebalan bahan baku kayu. Dimensi panjang sebesar 160 cm dan lebar almari sebesar 40 cm ditentukan dari ukuran panjang sarana penyimpanan dokumen seperti *boxfile*, *odner*, dan *handbook* yang sesuai dengan kebutuhan untuk menyimpan dokumen dan disesuaikan berdasarkan ukuran ruang obyek penelitian.

Setelah dilakukan penerapan metode 5S di ruang kerja Dosen, kemudian dilakukan evaluasi penerapan menggunakan *Office Audit 5S Checklist*. Evaluasi dilakukan untuk melihat perbedaan yang terjadi sebelum dan setelah dilakukan penerapan 5S di ruang kerja Dosen, kemudian dilakukan analisis terhadap peningkatan atau penurunan dari penerapan tersebut.

Parameter yang diperhatikan dalam *Office Audit 5S checklist* adalah dari aspek pemilihan, penataan, pembersihan, pemantapan dan pembiasaan. Gambar 7. menunjukkan *radar chart* dari sebelum dilakukan penerapan 5S di ruang kerja Dosen.

Radar chart identifikasi awal menunjukkan gambaran penyimpangan dari hasil rata-rata tiap

aspek dengan penyimpangan terkecil yaitu aspek pembiasaan dengan skor tertinggi sebesar 13 dan penyimpangan terbesar yaitu aspek penataan dengan skor terkecil yaitu sebesar 9.5 yang berarti aspek penataan di ruang kerja merupakan aspek yang terburuk. *Radar chart* setelah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 8.

Skor 5S hasil evaluasi pada *radar chart* terlihat cenderung menjauhi titik tengah yang berarti semakin kecil penyimpangan dari tiap aspek 5S di ruang kerja. Aspek pembiasaan tetap menjadi aspek dengan skor terbesar, yaitu 18,83 yang berarti Dosen mematuhi aturan dan mempertahankan kondisi 5S di ruang kerja dengan baik. Aspek penataan sebelumnya merupakan aspek terburuk dengan skor 9,5, mengalami peningkatan menjadi sebesar 18,17 yang berarti kondisi penataan dokumen dan barang menjadi lebih baik dari sebelumnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi ruang kerja Dosen mengalami peningkatan yang signifikan, peningkatan rating dari *fair* menjadi *excellent*, dan penurunan penyimpangan tiap aspek 5S pada kondisi ruang kerja saat ini.

4. Kesimpulan

Penerapan metode 5S dapat diterapkan tidak hanya di bagian produksi tetapi juga dapat diterapkan di bagian ruang kerja. Metode 5S dapat membantu Dosen dalam menata dan mendokumentasikan segala file-file yang masih digunakan untuk keperluan BKD dan kepengkangan, sehingga diharapkan tidak terjadi kehilangan dokumen penting dikarenakan penyimpanan yang tidak terstruktur.

Rancangan almari yang telah didesain dapat menjadi salah satu solusi untuk Dosen yang memiliki ruang kerja yang tidak terlalu luas. Pemilihan warna putih memiliki kesan luas pada ruangan dan pemilihan material yang ringan dan tidak terlalu mahal serta mudah untuk dibersihkan menjadi salah satu hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam perancangan fasilitas kerja. Penerapan 5S di ruang kerja Dosen memberikan penataan dokumen dan peralatan yang tertata rapi dan memiliki label penamaan dokumen, sehingga dokumen mudah teridentifikasi, menghemat waktu dalam pencarian, dan menerapkan budaya kerja 5S di ruang kerja.

Hasil penilaian performansi 5S di ruang kerja Dosen menggunakan *Office 5S Audit Checklist* yang semula skor rata-rata sebesar 56,83 dengan kategori rating *fair* menjadi 92 dengan rating *excellent*. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan performansi 5S mencapai hampir 50% sehingga dapat dikatakan bahwa metode 5S dapat meningkatkan memperbaiki penyimpanan dokumen di ruang kerja.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Fakultas Teknik Industri Universitas Trisakti yang telah membiayai penelitian ini. Terima kasih juga kepada para Dosen Teknik Industri Universitas Trisakti yang telah menyediakan waktunya untuk menjadi responden selama penelitian ini berlangsung.

6. Daftar Pustaka

- Agustin,N, dan Purnomo.H. (2013). Implementasi 5S Pada CV. Valasindo Menggunakan Pendekatan Ergonomi Partisipatori. *Jurnal Teknik Industri*. [Diunduh : 6 September 2017]
- A.D.Sari, F.I.Rahmillah, dan B.P.Aji. (2017). Implementation of 5S Method for Ergonomic Laboratory. *IOP Conference Series : Materials Science and Engineering* 215.
- Gurel.D.A. (2013). A Conceptual Evaluation of 5S Model in Hotel. *African Journal of Business Management*. Vol7(30), PP 3035-3042. [Diunduh : 26 Januari 2018].
- Gupta,S., dan Jain, S. (2015). An Application of 5S Concept to Organize the Work Place at a Scientific Instrument Manufacturing Company. *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol 6 No. 1. India. [Diunduh : 7 November 2017].

- Osada, T. (2016). Sikap Kerja 5S. Jakarta : Penerbit PPM.
- Ramesh.K,MuruganathamV.R, & Arunkumar.N.R. (2014). 5S Implementation Studies in Biomass Processing Unit. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. Vol.3 [Diunduh : 5 September 2017]
- Soesilo.R. (2017). Implementasi Kaizen dan 5S Pada Pengeringan Produk Di Proses Plating. *Jurnal Teknik Industri*. Vo.18, No.02. [Diunduh : 7 November 2018].
- Suwondo, Chandra. (2012). Penerapan Budaya Kerja Unggulan 5S di Indonesia. *Jurnal Magister Manajemen*. Vol. 1 No.1. [Diunduh : 7 November 2017].
- Ulrich, K. dan Eppinger, S. (2001). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta : Salemba Teknika.
- Widianti T, Damayanti S, dan Sumaedi S. (2015). Implementasi 5S Untuk Optimalisasi Keselamatan, Kesehatan, dan Performa Kerja. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah XII*. Tangerang Selatan. [Diunduh : 7 November 2017].