

**USULAN PENERAPAN 5S DENGAN METODE TRIZ
DI CV ANDI OFFSET**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana Teknik Industri



SISILLIA DIAN ARISTA

16 06 08943

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

USULAN PENERAPAN 5S DENGAN METODE TRIZ DI CV ANDI OFFSET

yang disusun oleh

Sisillia Dian Arista

16 06 08943

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 28 Juli 2020

Dosen Pembimbing,

Yosef Daryanto, S.T., M.Sc., Ph.D.

Tim Penguji

Penguji 1,

Yosef Daryanto, S.T., M.Sc., Ph.D.

Penguji 2,

Penguji 3,

Theodorus B. Hanandoko, S.T., M.T.

Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

Yogyakarta, 28 Juli 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

USULAN PENERAPAN 6S DENGAN METODE TRIZ DI CV. ANDI OFFSET

yang disusun oleh

SISILLIA DIAN ARISTA

160608943

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 28 Juli 2020

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Yosel Daryanto, ST., MSc., Ph.D	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Yosel Daryanto, ST., MSc., Ph.D	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Yosel Daryanto, ST., MSc., Ph.D	Telah menyetujui
Penguji 2	: Theodorus B. Hanandoko, ST., MT.	Telah menyetujui
Penguji 3	: Luciana Triani Dewi S.T., MT.	Telah menyetujui

Yogyakarta, 28 Juli 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

td

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sisillia Dian Arista

NPM : 16 06 08943

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Usulan Penerapan 5S dengan Metode TRIZ di CV. Andi Offset” merupakan hasil dari penelitian yang saya lakukan selama Tahun Akademik 2019/2020 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan yang saya buat ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan oleh Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 28 Juli 2020

Yang menyatakan,

Sisillia Dian Arista

HALAMAN PERSEMBAHAN

Didalam hidup ini, semua ada waktunya.

Ada waktu kita menabur

Ada waktu kita menuai

Mungkin dalam hidupmu badai datang menyerbu,

Mungkin doamu bagai tak terjawab!

Namun yakinlah tetap.

Tuhan takkan terlambat!

Juga tak akan lebih cepat

Semuanya. Dia Jadikan indah tepat pada waktu-Nya.

Tuhan selalu dengar doamu!

Tuhan tidak pernah tinggalkanmu!

Pertolongan-Nya pastikan tiba tepat pada waktu-Nya

Hendaklah kita selalu dalam firman-Nya

Percayalah kepada Tuhan!

Nantikan Dia bekerja pada waktu-Nya

(1 Korintus 10: 13 & Pengkotch 3: 11a)

Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan.

(Yesaya 41:10)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Ibu saya yang sudah 1 Tahun di panggil Tuhan, karena Beliau yang awalnya memberikan dukungan dan semangat agar bisa melanjutkan ke jenjang perkuliahan.

Terimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat dan rahmat-Mu, saya di kelilingi orang-orang yang sudah memberikan dukungan dan semangat:

Terimakasih kepada keluarga tercinta (Bapak dan Mas Galih)

Terimakasih kepada teman-teman (Jessie, Audrey, Ratmi, Yulia, Mbak Imas dan Fajar)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti-hentinya penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat kasih karunia dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Usulan Penerapan 5S dengan Metode TRIZ di CV. Andi Offset” dengan tepat waktu. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat kelulusan mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknologi Industri.

Tentunya penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Eng. Ririn Diar Astanti, S.T. M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Yosef Daryanto, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah berbaik hati meluangkan waktu dan memberi solusi atas berbagai permasalahan yang penulis hadapi selama pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak Widi Hantara Jati selaku HRD CV. Andi Offset yang telah memberikan ijin melakukan penelitian.
5. Bapak Aleksius Ari Yuliyanto selaku Manajer Produksi yang telah membantu dalam melakukan penelitian.
6. Seluruh pihak CV. Andi Offset yang sudah bersedia menjadi narasumber wawancara selama masa penelitian tugas akhir ini.
7. Orang Tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan semangat.
8. Teman-teman yaitu Audrey, Ratmi, Jessie, Yulia, Imas, dan Fajar yang selalu memberikan semangat dalam proses penelitian hingga penyusunan laporan.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam laporan ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu pengembangan penelitian yang lebih baik. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk proses pembelajaran selanjutnya baik pembaca maupun bagi penulis.

Yogyakarta, 28 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

BAB JUDUL	HAL
Halaman Judul	Error! Bookmark not defined.
Halaman Pengesahan	i
Pernyataan Originalitas	ii
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xii
Intisari	xiii
1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
2. Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	12
3. Metodologi Penelitian	19
3.1. Tahap Awal	20
3.2. Tahap Pengumpulan Data	21
3.3. Tahap Pengolahan Data dan Analisa	22
3.4. Tahap Akhir	22
4. Data Masukan dan Aktivitas	23
4.1. Profil Perusahaan	23

4.2. Data	23
5. Analisis Data	57
5.1. Identifikasi Masalah	57
5.2. Pembahasan Usulan Penerapan	62
5.3. Proses Penerapan 5S	94
5.4. Implementasi	94
6. Kesimpulan dan Saran	95
6.1. Kesimpulan	95
6.2. Saran	95
Daftar Pustaka	96
Lampiran	99



DAFTAR TABEL

JUDUL	HAL
Tabel 2. 1. Tinjauan Pustaka	8
Tabel 4. 1. Produk yang Dihasilkan	24
Tabel 4. 2. Mesin yang Digunakan	24
Tabel 4. 3. Urutan Produksi	26
Tabel 4. 4. <i>Material Handling</i>	27
Tabel 4. 5. <i>Checksheet</i> 5S Stasiun Kerja Pembuatan Master Cetak	29
Tabel 4. 6. Barang Temuan Stasiun Kerja Pembuatan Master Cetak	33
Tabel 4. 7. <i>Checksheet</i> 5S Stasiun Kerja Pencetakan	34
Tabel 4. 8. Barang Temuan Stasiun Kerja Pencetakan	38
Tabel 4. 9. <i>Checksheet</i> 5S Stasiun Kerja Pelipatan	39
Tabel 4. 10. Barang Temuan Stasiun Kerja Pelipatan	42
Tabel 4. 11. <i>Checksheet</i> 5S Stasiun Kerja Pengeleman/ <i>Bending</i>	43
Tabel 4. 12. Barang Temuan Stasiun Kerja Pengeleman/ <i>Bending</i>	47
Tabel 4. 13. <i>Checksheet</i> 5S Stasiun Kerja Pemotongan	48
Tabel 4. 14. Barang Temuan Stasiun Kerja Pemotongan	52
Tabel 4. 15. <i>Checksheet</i> 5S Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	53
Tabel 4. 16. Barang Temuan Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	56
Tabel 5. 1. Identifikasi Akibat	57
Tabel 5. 2. <i>Inventive Principles</i> Matriks Kontradiksi Permasalahan <i>Seiri</i>	63
Tabel 5. 3. Solusi <i>Inventive Principles</i> Permasalahan <i>Seiri</i>	63
Tabel 5. 4. <i>Inventive Principles</i> Matriks Kontradiksi <i>Seiton</i> Masalah a	71
Tabel 5. 5. Solusi <i>Inventive Principles</i> <i>Seiton</i> Masalah a	72
Tabel 5. 6. <i>Inventive Principles</i> Matriks Kontradiksi <i>Seiton</i> Masalah b	79
Tabel 5. 7. Solusi <i>Inventive Principles</i> <i>Seiton</i> Masalah b	79
Tabel 5. 8. <i>Inventive Principles</i> Matriks Kontradiksi Permasalahan <i>Seiso</i>	85
Tabel 5. 9. Solusi <i>Inventive Principles</i> Permasalahan <i>Seiso</i>	85
Tabel 5. 10. Usulan Alat Kebersihan	89
Tabel 5. 11. <i>Inventive Principles</i> Matriks Kontradiksi Permasalahan <i>Seiketsu</i>	90
Tabel 5. 12. Solusi <i>Inventive Principles</i> Permasalahan <i>Seiketsu</i>	91

DAFTAR GAMBAR

JUDUL	HAL
Gambar 2. 1. Siklus 5S	13
Gambar 2. 2. Asas Pemilahan	14
Gambar 2. 3. Contoh Matriks Kontradiksi	17
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 4. 1. <i>Handpallet</i>	27
Gambar 4. 2. <i>Handtruck</i>	28
Gambar 4. 3. Stasiun Kerja Pembuatan Master Cetak	28
Gambar 4. 4. Stasiun Kerja Pembuatan Master Cetak 2	28
Gambar 4. 5. Stasiun Kerja Pencetakan	33
Gambar 4. 6. Stasiun Kerja Pelipatan	38
Gambar 4. 7. Stasiun Kerja Pengeleman	43
Gambar 4. 8. Stasiun Kerja Pematangan	48
Gambar 4. 9. Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	53
Gambar 5. 1. Asas Pemilahan	64
Gambar 5. 2. Lembar Pemilahan Stasiun Kerja Pembuatan Master Cetak	65
Gambar 5. 3. Lembar Pemilahan Stasiun Kerja Pencetakan	66
Gambar 5. 4. Lembar Pemilihan Stasiun Kerja Pelipatan	67
Gambar 5. 5. Lembar Pemilahan Stasiun Kerja Pengeleman	68
Gambar 5. 6. Lembar Pemilahan Stasiun Kerja Pematangan	69
Gambar 5. 7. Lembar Pemilahan Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	70
Gambar 5. 8. Ukuran <i>Cutter</i> dan Ukuran Raffia Stasiun Kerja Pembuatan Master Cetak	72
Gambar 5. 9. Desain Tempat Peralatan Stasiun Kerja Pelipatan	73
Gambar 5. 10. Ukuran Jerigen dan Ukuran Penyemprot	74
Gambar 5. 11. Desain Tempat Peralatan Stasiun Kerja Pelipatan	75
Gambar 5. 12. Ukuran <i>Cutter</i> Stasiun Kerja Pematangan	75
Gambar 5. 13. Desain Tempat Peralatan Stasiun Kerja Pematangan	76
Gambar 5. 14. Ukuran <i>Cutter</i> dan Ukuran Gunting Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	77
Gambar 5. 15. Desain Tempat Peralatan Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	78
Gambar 5. 16. Ukuran Gelas dan Botol	80
Gambar 5. 17. Desain Rak Penyimpanan Gelas dan Botol	81
Gambar 5. 18. Indikator Lokasi 1	82

Gambar 5. 19. Indikator Lokasi 2	82
Gambar 5. 20. Indikator Lokasi 3	82
Gambar 5. 21. Poster Petunjuk Peletakan Barang Stasiun Kerja Pencetakan	83
Gambar 5. 22. Poster Petunjuk Peletakan Barang Stasiun Kerja Pelipatan	83
Gambar 5. 23. Poster Petunjuk Peletakan Barang Stasiun Kerja Pengeleman	83
Gambar 5. 24. Poster Petunjuk Peletakan Barang Stasiun Kerja Pematangan	84
Gambar 5. 25. Poster Petunjuk Peletakan Barang Stasiun Kerja <i>Wrapping</i>	84
Gambar 5. 26. <i>Template</i> Jadwal Piket	86
Gambar 5. 27. Label Hari dan Nama Pekerja	87
Gambar 5. 28. Prosedur Pembersihan Lantai dan Mesin	88
Gambar 5. 29. <i>Trash Bag</i>	89
Gambar 5. 30. Poster Peringatan	91
Gambar 5. 31. Poster Jaga Kebersihan	92
Gambar 5. 32. Poster 5S	93



DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL	HAL
Lampiran 1. <i>Form Checksheet</i> 5S	100
Lampiran 2. Parameter TRIZ	102
Lampiran 3. <i>Inventive Principles</i> TRIZ	103
Lampiran 4. Surat Keterangan Tidak Bisa Diimplementasi	108
Lampiran 5. Surat Keterangan Nama Perusahaan Boleh Dicantumkan	109



INTISARI

CV. Andi Offset merupakan salah satu perusahaan dibidang percetakan buku yang berada di Yogyakarta. Kondisi lantai produksi belum tertata dengan baik, belum adanya tempat khusus untuk peralatan, kebersihan area kerja yang masih kurang karena banyaknya *scrap* yang berjatuh di lantai dan tidak segera dibuang dan mengakibatkan stasiun kerja menjadi sempit. Peletakan produk yang akan diproses hanya diletakkan disembarang tempat, tidak ada indikator khusus, sehingga peletakan yang sembarangan menghambat jalannya *material handling*. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang perlu diperbaiki dengan menggunakan penilaian *checksheet* 5S dan memberikan usulan perbaikan. Hasil penilaian dengan *checksheet* 5S menunjukkan bahwa masih terdapat sampah dan barang yang tidak diperlukan di area kerja dan kebiasaan yang tidak benar dari pekerja. Hal ini disebabkan belum diterapkannya budaya 5S di CV. Andi Offset.

Usulan perbaikan dilakukan dengan metode TRIZ dan menghasilkan usulan untuk kategori *seiri* berupa pembuatan lembar pemilahan barang. Untuk kategori *seiton* diusulkan pembuatan tempat khusus untuk penyimpanan alat di stasiun kerja pelipatan, pengeleman, pemotongan, dan *wrapping*, pemberian indikator lokasi tiap stasiun kerja, pemberian garis pembagi antar stasiun kerja, pemberian petunjuk penempatan barang tiap stasiun kerja. Untuk kategori *Seiso* diusulkan pembuatan jadwal piket tiap stasiun kerja, pembuatan prosedur pembersihan lantai dan mesin, menyediakan tempat *scrap* tiap stasiun kerja, dan menyediakan alat kebersihan tiap stasiun kerja. Untuk kategori *seiketsu* diusulkan pembuatan poster peringatan untuk merapikan dan mengembalikan peralatan, poster intruksi untuk selalu menjaga kebersihan, dan poster 5S. Untuk kategori *shitsuke* diusulkan proses audit 3S pertama setiap 1 minggu sekali untuk melakukan kontrol. Metode TRIZ digunakan untuk memberikan rancangan spesifik dari masing-masing solusi yang diusulkan.

Kata Kunci: 5S, *checksheet* 5S, TRIZ

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan produksi dipengaruhi oleh budaya kerja. Salah satu budaya kerja yang dapat banyak diterapkan untuk memperbaiki kualitas lingkungan kerja adalah budaya kerja 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*). Budaya kerja 5S tidak hanya baik digunakan untuk melakukan perbaikan di lingkungan kerja, tapi juga dapat memperbaiki cara berpikir karyawan terhadap pekerjaannya (Tampubolon, 2008).

Budaya kerja 5S dapat memberikan rasa aman dan nyaman terhadap pekerja dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Budaya kerja 5S harus dirancang dengan memperhatikan terhadap semua komponen sistem kerja yang ada, yaitu manusia, bahan, mesin atau peralatan dan kondisi lingkungan. Tanpa penerapan budaya kerja 5S biasa mengakibatkan hubungan antar pekerja biasanya buruk, mereka tidak saling bertegur sapa, berpenampilan loyo, angka absensi tinggi. Karyawan tidak memberi saran untuk meningkatkan proses produksi dan tidak peduli pada pekerjaan masing-masing. Lini kerja terdapat peralatan yang kotor dan barang cacat, peralatan yang seharusnya ada di tempat masing-masing, berserakan di sembarang tempat, serta ada sejumlah besar produk cacat (Halim, 2006).

CV. Andi Offset merupakan suatu unit produksi dalam bidang percetakan. Andi Offset memproduksi buku-buku umum dan buku rohani. Buku-buku umum seperti buku-buku ekonomi, matematika, manajemen, teknik, komputer, ilmu pengetahuan alam, dan sejenisnya. Buku-buku dan majalah rohani seperti BAHANA, Renungan Malam, dan Efata. Andi Offset terletak di Jalan Beo No.38-40, Mrican, Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281. Ada beberapa tahapan dalam proses percetakan yaitu tahap pembuatan master cetak, tahap pencetakan, tahap proses pelipatan, tahap pengeleman, tahap pemotongan, dan tahap *wrapping*.

Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan Bapak Alek selaku manajer produksi, didapati beberapa permasalahan yang muncul berkaitan dengan kondisi di area produksi. Kondisi fisik area kerja di lantai produksi masih belum teratur dengan baik dan masih berantakan. Kedisiplinan pekerja mengenai kebersihan juga masih sangat kurang terlebih untuk membersihkan *scrap* di area

kerjanya masing-masing. Ditemukan juga sejumlah permasalahan di lantai produksi, di stasiun kerja tidak ada tempat khusus untuk meletakkan alat bantu seperti *cutter* yang saat ini hanya diletakkan di atas mesin. Di area kerja masih terdapat botol minum atau gelas minum yang diletakkan di atas mesin sehingga dapat mengganggu saat bekerja. Hal tersebut terjadi karena kelalaian dan ketidakdisiplinan yang dimiliki oleh pekerja dalam hal menaruh barang tidak pada tempatnya.

Scrap hasil pemotongan buku yang dihasilkan tidak langsung dibuang ke tempat pembuangan namun dibiarkan lama yang membuat area kerja menjadi penuh dengan *scrap* dan terkesan berantakan. Hal ini disebabkan kurang sigapnya pekerja dalam membersihkan *scrap* di area mesin dan kurangnya kedisiplinan pekerja dalam hal kebersihan. Area kerja pemotongan yang dipenuhi dengan *scrap* membuat area menjadi lebih sempit dan pekerja yang bertugas dalam mengambil buku hasil pemotongan akan merasa terganggu dan kurang nyaman karena tidak leluasanya dalam bekerja.

Dampak dari area kerja yang masih dipenuhi dengan *scrap* yang dibiarkan terlalu lama dan tidak sigapnya pekerja dalam membersihkan *scrap* membuat pekerja harus membersihkan terlebih dahulu sebelum proses produksi, sehingga adanya pemborosan waktu. Hal ini perlu adanya kedisiplinan pekerja dalam hal membersihkan *scrap* setiap satu proses produksi selesai, sehingga ketika ada proses produksi selanjutnya area kerja sudah bersih.

Peletakan kertas-kertas yang sudah tidak terpakai hanya ditumpuk begitu saja di tempat *scrap*, padahal tempat *scrap* tersebut sudah tidak mencukupi. Akibatnya *scrap* tersebut berjatuh di jalan tempat jalannya *material handling* sehingga menghambat *material handling* dan lantai produksi terlihat kotor. Setiap area kerja yang ada di bagian produksi belum memberikan batasan-batasan seperti garis atau penanda untuk setiap area kerjanya sehingga peletakan produk setengah jadi maupun produk jadi hanya di sembarang tempat dan memenuhi jalan, hal ini menghambat jalannya *material handling*.

Berdasarkan uraian di atas, kondisi lantai produksi CV. Andi Offset belum tertata dengan baik, maka perlu adanya perbaikan sikap kerja dan lingkungan kerja. Dalam penelitian Tugas Akhir ini akan direncanakan penerapan 5S agar dapat menghilangkan pemborosan berupa aktivitas yang tidak perlu, menyediakan area kerja yang bersih dan rapi, dan membangun kedisiplinan pekerja.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, area kerja yang tidak terorganisir dengan baik dan ketidakdisiplinan pekerja mengenai kebersihan menyebabkan area kerja menjadi lebih sempit dan mengakibatkan gangguan proses kerja.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan penerapan 5S untuk menciptakan area kerja yang rapi, bersih, dan mendukung proses kerja.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian tidak memperhitungkan biaya karena pihak perusahaan tidak memperbolehkan untuk mempublikasikan masalah biaya.
- b. Penilaian 5S dilakukan dengan mengikuti *checksheet* yang disusun oleh Gupta dan Jain (2015) yang dapat digunakan di industri manufaktur.
- c. Penilaian 5S hanya dilakukan di stasiun kerja pembuatan master cetak, pencetakan, pelipatan, pengeleman/*bending*, pemotongan, dan *wrapping*, karena proses produksi dilakukan pada enam stasiun kerja tersebut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penerapan 5S penting dalam perbaikan kondisi kerja pada setiap perusahaan. Menurut Reza dan Azwir (2019) penerapan 5S dapat menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan tertib. Adanya penerapan 5S dengan benar dapat menemukan hal-hal yang penting ditempat kerja dan hal-hal yang kurang penting untuk dibuang atau disingkirkan supaya nyaman selama proses produksi dan dapat meningkatkan produktivitas pekerja. Kartika dan Hastuti (2017) mengatakan untuk mendukung sebuah pekerjaan agar lebih mudah dan lebih nyaman, salah satu yang harus dibangun adalah budaya kerja yang baik. Budaya kerja yang baik di perusahaan harus diciptakan untuk suatu perkembangan perusahaan dimasa yang akan datang. Budaya 5S penting diterapkan di dalam perusahaan agar menciptakan suasana kerja yang nyaman dengan mengatur kondisi tempat kerja yang berdampak pada efektifitas kerja, efisiensi, produktifitas dan keselamatan kerja. Gupta dan Jain (2014) mengimplementasikan beberapa prinsip 5S dan kaizen untuk dapat membantu organisasi manufaktur untuk menjadi lebih efisien dan lebih produktif. Atas dasar studi kasus, dapat dinyatakan bahwa penganturan 5S dan kaizen membawa perubahan besar dalam organisasi, misalnya, meningkatkan proses, meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses, meningkatkan moral dan keselamatan karyawan, mengurangi penundaan, mencari waktu dan kondisi berbahaya.

Sinaga (2016) melakukan penelitian di UKM Marlan Collection dalam pembuatan sandal dengan tujuan dapat melakukan implementasi dan perbaikan metode kerja di UKM tersebut. Permasalahan yang dimiliki oleh UKM tersebut antara lain lembaran bahan baku yang diletakkan di area *storage* yang tidak disusun dan peletakan sandal tidak diletakan pada rak yang sudah disediakan, peralatan yang digunakan belum tertata dengan rapi sehingga pekerja harus mencari terlebih dahulu, alat yang telah digunakan tidak dikembalikan ke tempat semestinya, tempat penyimpanan peralatan tidak memadai, dan adanya fasilitas atau perabotan yang tidak diperlukan namun berada di area kerja. Dalam penelitiannya menggunakan metode 5S dengan penilaian *checklist* 5S yang dikembangkan oleh Todd MacAdam. *Checklist* yang dibuat terdiri dari 40 butir pertanyaan dari setiap aktivitas 5S, dari 40 butir pertanyaan akan diberikan *score*. *Score* penilaian dari 0

(*zero effort*), 1 (*slight effort*), 2 (*moderate effort*), 3 (*minimum acceptable level*), 3,5 (*above average result*), 4 (*sustained above average result*), 4,5 (*outstanding result*), dan 5 (*sustained outstanding result*). Perdana (2018) melakukan penelitian di perusahaan yang memproduksi beberapa barang atau teknologi tepat guna seperti pompa hidran. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi perbaikan dan peningkatan secara keseluruhan atas permasalahan area *storage* yang tidak tertata dengan baik, penyimpanan produk kotor, peralatan yang dibutuhkan belum tertata rapi, dan *tools* yang digunakan tidak langsung diletakkan kembali pada tempat semestinya. Penelitian ini menggunakan penilaian 5S dengan *checksheet* yang digunakan oleh Gupta dan Jain (2015). *Checksheet* terdiri dari 5 butir pertanyaan setiap kategori *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, dan *shitsuke*. Pedoman penilaian yang digunakan terdiri dari 0 (*very bad*), 1 (*bad*), 2 (*average*), 3 (*good*), dan 4 (*very good*).

Usulan perbaikan 5S menurut Noviyarsi dan Setiawati (2014) dapat dilakukan dimasing-masing kategori. Pada kategori *seiri* dilakukan dengan pemilahan aktivitas produksi, *spare part*, dan penyusunan area kerja efektif dan efisien sehingga pada setiap area kerja hanya terdapat material atau *spare part* yang seharusnya berada pada setiap area kerja. Untuk kategori *seiton* dilakukan penataan barang yang bagus dan tidak bagus, barang yang tidak bagus bisa dipisahkan ditempat lain atau dibuang, kemudian menentukan letak barang akan disimpan agar mengetahui dengan cepat dan pasti dimana barang atau alat disimpan sehingga tidak ada lagi kegiatan mencari, dan taati aturan dalam mengambil dan menyimpan barang. Kategori *seiso* dilakukan dengan selalu membersihkan dan merapikan kembali sebelum dan sesudah pekerjaan dilakukan. Kategori *seiketsu* dilakukan dengan memelihara secara terus-menerus pemilahan, penataan, dan pembersihan. Kategori *shitsuke* dilakukan dengan tidak membuang *scrap* sembarangan, merapikan megatur persediaan supaya tertata rapi, dan memberi tanda material diletakkan didaerah mana. Perbaikan 5S menurut. Kapa (2018) melakukan penelitian di salah satu UKM di Yogyakarta, permasalahan yang terjadi di UKM tersebut adalah kondisi area kerja yang belum teratur masih dominan dengan kegiatan mencari, kerapian dan kebersihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang perlu diperbaiki untu menciptakan suasana rapi, bersih, dan mendukung proses kerja. Identifikasi ini menggunakan metode 5S yang menghasilkan beberapa usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang pertama yaitu membentuk tim manajemen 5S, kategori

seiri dengan pembuatan lembar pemilahan barang. Kategori *seiton* dengan menyediakan wadah dan pembuatan label wadah, pembuatan label petunjuk penempatan produk, perancangan rak produk jadi, penataan produk pada *pallet*, pemberian tanda pada barang tidak digunakan, dan menyediakan alat pelindung diri. Kategori *seiso* dengan pembuatan prosedur pembersihan, pembuatan jadwal piket. Kategori *seiketsu* dengan lembar periksa, pembuatan prosedur pembuangan limbah, pembuatan poster. Kategori *shitsuke* dengan pemberian penghargaan, dan pemberian sanksi.

Korengkeng (2018) melakukan penelitian di Stasiun Besar Yogyakarta untuk menganalisis kualitas pelayanan jasa yang diberikan oleh pihak stasiun. Penelitian ini menentukan atribut pelayanan berdasarkan 5 dimensi *Servqual* yaitu *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Dari 5 dimensi tersebut ditentukan atribut pelayanan yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan dan memberikan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan dikembangkan dengan metode *TRIZ* dengan beberapa tahapan yaitu menganalisis masalah beserta menentukan solusi awal, pemodelan masalah, analisis kontradiksi, eliminasi kontradiksi, dan penerapan *inventive principles*. Dari penggunaan metode *TRIZ* menghasilkan beberapa usulan perbaikan untuk peningkatan kualitas pelayanan di Stasiun Besar Yogyakarta antara lain penambahan petugas *customer service*, penambahan jumlah tempat duduk, mengubah tata letak papan informasi ke titik yang strategis, memperhatikan kebersihan toilet, memberikan fasilitas Kesehatan dan memberikan pelatihan kepada petugas. Tanuwijaya dan Purwanggono (2017) melakukan penelitian di PT. Berkat Manunggal Jaya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kerja dengan metode 5S pada departemen perakitan guna eliminasi *waste of motion* dan merancang fasilitas peletakan peralatan dan material untuk departemen perakitan guna eliminasi *waste of motion*. Perancangan tempat penyimpanan komponen dan peralatan menggunakan metode *TRIZ*. Langkah – Langkah dalam perancangannya yaitu mengidentifikasi lingkup permasalahan, menentukan kontradiksi, pemilihan prinsip *TRIZ* dan menentukan solusi. Penelitian tersebut menghasilkan beberapa usulan perbaikan. Pada kategori *seiri* dilakukan penentuan alat atau barang apa saja yang seharusnya berada di area kerja dan melakukan pemilahan barang yang perlukan dan tidak diperlukan. Kategori *seiton* yaitu mengelompokkan komponen yang mudah dibedakan dan sulit dibedakan, menentukan peralatan yang seharusnya diperlukan di area kerja, merancang tempat penyimpanan komponen dan

peralatan. Pemberian label pada tempat penyimpanan, dan pemberian garis batas untuk aliran komponen. Kategori *seiso* dilakukan dengan menentukan peralatan yang dibutuhkan untuk kebersihan di area kerja dan menentukan penanggung jawab kebersihan di area kerja tersebut. Kategori *seiketsu* dilakukan dengan pembuatan instruksi kerja, lembar inspeksi, dan peraturan untuk menjaga *seiri*, *seiton*, dan *seiso*. Kategori *shitsuke* dilakukan dengan pembentukan poster 5S pada area kerja, menampilkan hasil nyata penerapan 5S di papan pengumuman, dan membuat *checklist* untuk kedisiplinan penerapan 5S.



Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Tahun	Objek	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Reza dan Azwir	2019	Bidang jasa industri	Mengimplementasikan rancangan 5S terhadap kondisi yang ada	Penerapan 5S	Implementasi 5S dapat mengatasi masalah pada <i>waste of motion</i> yang terjadi di lingkungan kerja dengan peningkatan produktivitas dari 57% menjadi 100%
2.	Kartika dan Hastuti	2017	Perusahaan sepatu	Mengkaji beberapa hal yang menghambat 5S pada departemen produksi	Penerapan 5S	Mengetahui hambatan-hambatan yang membuat 5S tidak terlaksana, seperti kurangnya dukungan dari pimpinan, peralatan kerja yang kurang mendukung, <i>mind set</i> yang kurang dari pekerja, dan kurangnya kesadaran dari pekerja
3.	Gupta dan Jain	2014	Perusahaan produksi gelas laboratorium	Mengorganisir area kerja	Penerapan 5S	Implementasi 5S dan kaizen memiliki pengembangan horizontal yang besar dan hasil usulan 5S dapat diimplementasikan di semua <i>workstation</i> organisasi.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tahun	Objek	Tujuan	Metode	Hasil
4.	Perdana	2018	Pembuatan mesin desain Teknologi Tepat Guna	Mengidentifikasi faktor penyebab dan memberikan usulan perbaikan untuk menciptakan suasana rapi dan bersih.	Checksheet 5S, Diagram Pareto, Fishbone Diagram	Dari solusi alternatif <i>self management</i> atau <i>self tools management</i> dapat meningkatkan keberhasilan implementasi rata-rata lima hari 46,15%.
5.	Sinaga	2016	Pengrajin Sandal Batik Kulit	Perbaikan metode kerja dengan tujuan untuk mengurangi waktu proses dalam pembuatan sandal batik kulit.	Checklist 5S dan Peta Tangan Kiri Tangan Kanan	Adanya penurunan aktivitas metode kerja dari 21 aktivitas menjadi 20 aktivitas dan adanya penurunan waktu proses pembuatan sandal batik dari 3886 detik menjadi 2624 detik.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tahun	Objek	Tujuan	Metode	Hasil
6.	Gupta dan Jain	2015	Perusahaan manufaktur	Membantu manufaktur berskala kecil menjadi lebih produktif dan efisien.	Checklist 5S	<i>Seiri</i> , menghilangkan item yang tidak diinginkan, alat yang rusak, lemari rusak, bagian yang tidak terpakai dan bahan bekas. <i>Seiton</i> , semua peralatan, lokasi, tempat sampah, dan lantai memiliki lokasi sendiri-sendiri. <i>Seiso</i> , pembersihan barang dan kotoran di setiap stasiun kerja. <i>Seiketsu</i> , pengembangan SOP bagi karyawan. <i>Shitsuke</i> , melakukan audit berkala untuk memantau perubahan.
7.	Noviyarsi dan Setiawati	2014	Industri alat pertanian	Penyusunan area kerja produksi untuk meminimasi pemborosan area kerja.	Penerapan 5S	Dihasil perbaikan area kerja pada 5 area kerja yaitu area <i>storage</i> , mesin potong plat, mesin potong besi, mesin <i>rolling</i> dan mesin <i>compressor</i> .
8.	Kapa	2018	Pengolahan alumunium	Mengidentifikasi faktor yang perlu diperbaiki dan memberikan usulan perbaikan agar menciptakan suasana rapi dan bersih.	Penerapan 5S, matrik usulan perbaikan	Dihasil perbaikan di 5 stasiun kerja yaitu area pembubutan, area pengepakan, area peleburan, area pencetakan, area pengikiran.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tahun	Objek	Tujuan	Metode	Hasil
9.	Tanuwijaya dan Purwanggono	2015	Perusahaan manufaktur	Merancang sistem kerja guna eliminasi <i>waste of motion</i> .	5S dan TRIZ	Dengan menggunakan metode 5S diperoleh pembentukan sistem baru yang meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja dan dapat mengurangi waktu pencarian dan pengambilan, sehingga waktu proses berkurang dari waktu semula.
10.	Korengkeng	2018	Penyedia jasa transportasi	Menganalisis kualitas pelayanan jasa yang diberikan oleh pihak stasiun.	<i>Serqual</i> dan TRIZ	Usulan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pelayanan jasa antara lain penambahan petugas customer service, mengubah petunjuk informasi, penambahan jumlah tempat duduk, memperhatikan kebersihan area toilet, mengubah tata letak LCD, menempatkan perlengkapan P3K dan kursi rodadiruang tunggu, dan memberikan pelatihan kepada petugas stasiun.

2.2. Dasar Teori

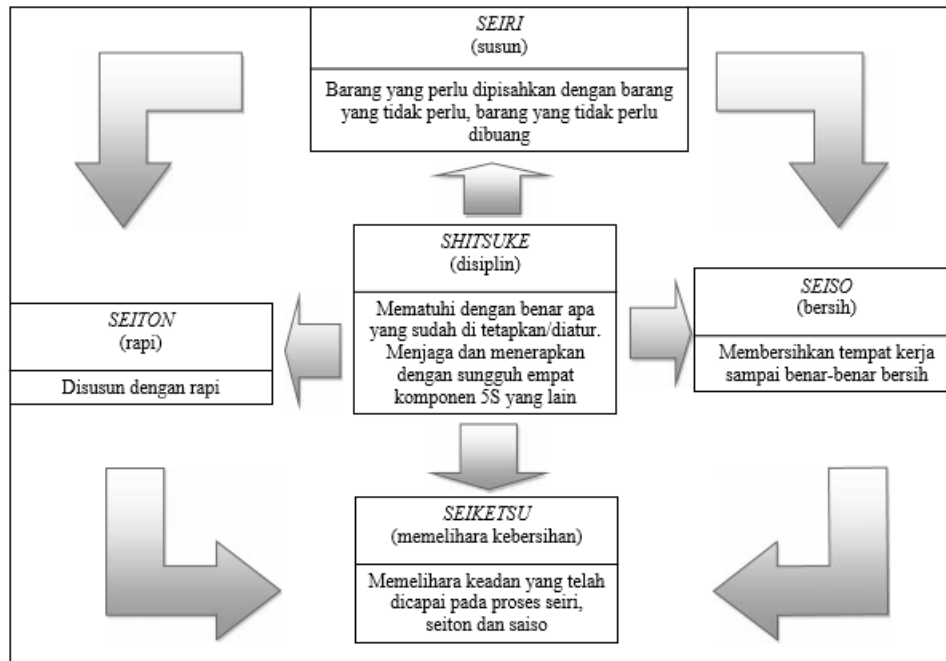
2.2.1. Pengertian Umum 5S

5S berasal dari lima kata Jepang yaitu *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke* (Ho *et al.*, 1995; Ho, 1997; Vasudevan, 1998). Pada pertengahan 1950-an, Jepang adalah negara pertama menggunakan pendekatan 5S untuk membantu organisasi sektor manufaktur (Korkut *et al.*, 2009). Menerapkan 5S dalam organisasi adalah salah satu langkah penting menuju berkelanjutan perbaikan. Menerapkan 5S memastikan peningkatan berkelanjutan dalam menghasilkan standar keselamatan dan lingkungan yang lebih baik (Ho, 1999; DeMente, 1994).

5S adalah praktik yang tidak dapat dilakukan tanpa disiplin diri (Pheng, 2001). Ada banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan mengatur Tim 5S (Ho, 1999a, 1999b). Mengorganisir hasil tim 5S dalam membangun kualitas lingkungan di perusahaan (Hough, 1998; DeMente, 1994; Sethi dan Pal, 1995). Kualitas lingkungan mencakup kebersihan dan ketertiban (Pheng dan Khoo, 2001; Saraph *et al.*, 1989). 5S menjadi pendekatan yang lebih efektif ketika diintegrasikan dengan manajemen sistem (Sevim, 2005). Dukungan dari tingkat manajemen adalah suatu keharusan untuk mendapatkan potensi manfaat dari implementasi 5S (Narasimhan, 2009).

Implementasi 5S membawa pabrik ke keadaan yang rapi dan terorganisir dan menghasilkan peningkatan produktivitas produk secara keseluruhan. Implementasi 5S menghasilkan lebih baik tempat kerja yang menarik secara visual. Implementasi 5S juga memastikan pekerjaan yang lebih aman. Pengurangan limbah, waktu dan biaya adalah hal lain yang sangat baik dari manfaat 5S (Hough, 1998). Sharrock (2007) menemukan bahwa hasil implementasi 5S dalam peningkatan kualitas, produktivitas, dan efisiensi.

5S adalah sistem untuk mengatur ruang sehingga pekerjaan dapat dilakukan secara efisien, efektif, dan aman. Sistem ini berfokus pada menempatkan segala sesuatu di tempatnya dan menjaga kebersihan tempat kerja, yang membuatnya lebih mudah bagi orang untuk melakukan pekerjaan mereka tanpa membuang waktu. Gambar 2.1 menunjukkan siklus 5S.



**Gambar 2.1. Siklus 5S
(Widodo, 2009)**

2.2.2. Manfaat 5S

Operasi model 5S membawa beberapa manfaat, hasil dari implementasi 5S dapat terlihat dari staf, lingkungan, kualitas, produksi, dan kantor. Manfaat penerapan terwujud melalui program 5S menurut Imai (2000):

- Menciptakan area kerja yang bersih.
- Mengurangi pemborosan dalam kegiatan mencari peralatan kerja ketika akan digunakan.
- Pembenahan tempat kerja mengalami peningkatan.

Perusahaan perlu pemahaman mengenai manfaat dari mengimplementasikan 5S secara terencana (Imai, 1998). Manfaat implementasi 5S bagi perusahaan yaitu:

- Menciptakan sikap pekerja yang disiplin.
- Meminimalisir pemborosan yang terjadi.
- Menampilkan penyebab terjadinya pemborosan.
- Meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi biaya operasi.
- Memperjelas masalah bahan, kualitas, dan logistik yang terjadi.
- Mengurangi langkah kerja yang boros.
- Mengurangi kecelakaan kerja.

2.2.3. Klasifikasi Konsep 5S

Perancangan area kerja dilakukan agar stasiun kerja menjadi lebih baik dan tertata dengan rapi. Perbaikan kondisi area kerja pada sebuah stasiun kerja dapat dilakukan dengan penerapan 5S yang dapat menciptakan keteraturan melalui manajemen lingkungan kerja yang baik.

a. *Seiri* (Sisih/Ringkas)

Seiri adalah menghilangkan item yang tidak perlu di tempat kerja. Barang-barang yang jarang digunakan dipindahkan ke penyimpanan yang lebih teratur di luar area kerja. Barang-barang yang sama sekali tidak perlu dibuang dari area kerja (Peterson dan Smith, 2001). Prinsip dalam menerapkan konsep yang pertama adalah mengidentifikasi dan menjauhkan barang yang tidak diperlukan ditempat kerja. Gambar 2.2 menunjukkan asas yang digunakan dalam melakukan pemilahan. Adapun beberapa kegiatan *seiri* yaitu:

	Derajat Kebutuhan	Metode Penyimpanan
Rendah	Barang yang tidak digunakan tahun lalu	Buang
	Barang yang tidak digunakan sekali dalam waktu 6 hingga 12 bulan terakhir	simpan jauh-jauh
Rata-rata	Barang yang hanya digunakan dalam waktu 2 hingga 6 bulan terakhir	Simpan dibagian tengah tempat kerja
	Barang yang digunakan sekali dalam sebulan	
Tinggi	Barang yang digunakan sekali dalam seminggu	Simpan dekat orang yang menggunakan atau di kantong baju dan celana orang tersebut
	Barang yang digunakan setiap hari	
	Barang yang digunakan setiap jam	

Gambar 2.2. Asas Pemilahan

(Sumber: Osada, 2004)

b. *Seiton* (Penataan/Rapi)

Seiton yaitu segala sesuatu harus diletakkan sesuai posisi yang ditetapkan sehingga siap digunakan pada saat diperlukan (Imai, 1986). *Seiton* merupakan kegiatan merapikan atau menata barang-barang yang diperlukan supaya mudah ditemukan oleh siapa saja bila diperlukan. Setiap barang mempunyai tempat yang pasti, jelas dan diletakkan pada tempatnya. Adapun cara untuk menerapkan metode *seiton* yaitu dengan pengelompokan barang, pemberian garis pembagi, pemberian label, dan sebagainya.

Aktivitas yang dapat dilakukan untuk mencapai kegiatan *seiton* menurut Osada (2000), yaitu

- i. Menata dan merapikan peralatan serta tempat kerja.
- ii. Melakukan aktivitas menyimpan barang dan mengambil barang sesuai dengan tempatnya.
- iii. Menghilangkan waktu untuk aktivitas mencari barang,

c. *Seiso* (Pembersihan/Resik)

Seiso merupakan kegiatan membersihkan tempat kerja, ruangan kerja, dan lingkungan kerja secara teratur sehingga tidak terdapat debu di lantai, mesin, dan peralatan. Pembersihan bukan hanya sekedar membersihkan namun harus dipandang sebagai suatu bentuk pemeriksaan. Pembersihan adalah suatu proses yang menganggap setiap mesin atau alat penting karena memiliki tuntutan dan kemampuan sendiri dan berusaha untuk merawatnya dengan baik (Imai, 1986). Adapun prinsip dari metode *seiso* ini yaitu membersihkan berarti memeriksa dan menjaga. Adapun beberapa kegiatan *seiso* yaitu:

- i. Melakukan kebersihan di area kerja
- ii. Mengatur prosedur kebersihan harian
- iii. Membersihkan tempat yang sering tidak diperhatikan
- iv. Melakukan inspeksi *cleaning*

d. *Seiketsu* (Pemantapan/Rawat)

Seiketsu merupakan kegiatan perawatan atau *maintenance* terhadap kegiatan *seiri*, *seiton*, dan *seiso*. Selalu berusaha menjaga keadaan yang sudah baik melalui standart. *Seiketsu* dimaksudkan agar masing-masing individu dapat menerapkan secara kontinyu ketiga prinsip sebelumnya. Pelaksanaan fase *seiketsu* ini akan membuat lingkungan selalu terjaga secara terus menerus (Imai, 1986). Pada metode ini dapat memperhatikan pada cara berpakaian pegawai, kondisi lingkungan, *visual display*, dan *safety patrol*.

Adapun beberapa kegiatan *seiketsu* menurut Osada (2000), yaitu:

- i. Manajemen secara visual dan penyetandaran 5S
- ii. Deteksi atau memeriksa daerah yang berbahaya ditandai dengan benar.
- iii. Memberi kode menggunakan label tanda peringatan.
- iv. Alat yang digunakan dilakukan pemeliharaan secara berkala.

e. *Shitsuke* (Pembiasaan/Rajin)

Shitsuke merupakan suatu kebiasaan dan pemeliharaan program 5S yang sudah berjalan. Pada metode ini juga memberikan penyuluhan kepada semua orang agar mematuhi peraturan yang diterapkan pada lingkungan kerja dan menciptakan tempat kerja dengan kebiasaan dan perilaku yang baik (Imai, 1986). Lakukan beberapa hal seperti cara berpakaian dengan menggunakan alat pelindung diri sesuai standar, adanya hubungan antar manusia dengan saling menyapa satu sama lain, menaati pemisahan sampah yang diterapkan, dan selalu melakukan inspeksi pada produk.

Adapun beberapa kegiatan *seiketsu* menurut Osada (2000), yaitu:

- i. Komunikasi dan umpan balik
- ii. Tanggung jawab setiap individu
- iii. Mempraktikkan kebiasaan baik

2.2.4. *Checksheet*

Checksheet atau lembar periksa adalah suatu formulir dimana item-item yang akan diperiksa telah dicetak dalam formulir, dengan maksud agar data dapat dikumpulkan secara mudah ringkas. Lembar periksa adalah catatan yang sederhana dan teratur dalam pengumpulan dan pencatatan data sehingga memudahkan dalam mengontrol proses dan pengambilan keputusan (Gasperz, 2009).

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2014), *checksheet* adalah suatu formulir yang dibuat untuk mencatat data atau mengumpulkan data. *Checksheet* ini dapat membantu dalam analisis fakta yang mungkin dapat membantu analisis selanjutnya.

Adapun manfaat dari penggunaan *checksheet* yaitu memudahkan dalam proses pengumpulan data untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, memudahkan dalam pemilahan data, memudahkan dalam pengolahan data lebih lanjut untuk memberikan gambaran tentang faktor yang relevan dengan masalah yang terjadi, dan memudahkan dalam penyusunan data.

Checksheet yang digunakan dalam penelitian ini adalah *checksheet* yang digunakan oleh (Gupta dan Jain, 2015). *Checksheet* ini terdiri dari 5 butir pertanyaan di setiap kategori *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, dan *shitsuke*, jadi total ada 25 butir pertanyaan. *Form checksheet* dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.2.5. Metode TRIZ

Metode TRIZ kependekan dari *Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch* dari Bahasa Rusia atau dalam Bahasa Inggris *Theory of Inventive Problem Solving* dikembangkan oleh penulis fiksi ilmiah Genrich Altshuller dan rekan-rekannya dari Uni Soviet pada tahun 1946. TRIZ merupakan salah satu alternatif metode atau pendekatan penyelesaian masalah melalui pengembangan ide-ide secara kreatif (Rantanen & Domb, 2002).

Pada awal 1970-an, Altshuller (2002) mendefinisikan sebuah sistem matriks yang terdiri dari 39 parameter dan 40 *inventive principles*. Prinsip-prinsip yang ada di persilangan matriks didapatkan setelah mengetahui *improving feature* dan *worsing feature*. Ke-39 parameter dan ke-40 prinsip yang ditetapkan oleh Altshuller dapat dilihat pada Lampiran 2 dan Lampiran 3.

Parameter-parameter saling dibandingkan membentuk Matriks TRIZ, masing-masing 39 parameter direpresentasikan ke bawah garis sebagai parameter yang ingin diperbaiki (*improving feature*), sedangkan pada kolom ke kanan sebagai parameter yang kontradiksi (*worsing feature*). Hasil persilangan merupakan angka dari 40 *inventive principles*. Dapat dilihat bahwa beberapa matriks tidak memiliki nilai, karena kedua parameter tidak memiliki hubungan kontradiksi. Contoh matriks kontradiksi ditunjukkan pada Gambar 2.3.

		Worsened Feature				
		Parameter	1	2	3	4
Improved Feature	1	all	all	15, 8, 29, 34	all	
	2	all	all	all	10, 1, 29, 35	
	3	8, 15, 29, 34	all	all	all	
	4	all	35, 28, 40, 29	all	all	
	5	2, 17, 29, 4	all	14, 15, 18, 4	all	

Gambar 2.3. Contoh Matriks Kontradiksi

Perencanaan solusi yang akan dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Mengembangkan solusi awal
- b. Menentukan *improving feature* dan *worsing feature* dari solusi awal

- c. Menentukan *inventive principles*
- d. Mengembangkan ide-ide solusi berdasarkan *inventive principles*



BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di lantai produksi untuk perbaikan 5S, maka didapatkan beberapa usulan perbaikan yaitu:

- a. Kegiatan *seiri*: Pembuatan lembar pemilahan barang untuk mengetahui barang apa saja yang masih dibutuhkan dan tidak dibutuhkan.
- b. Kegiatan *seiton*:
 - i. Membuat tempat untuk alat yang digunakan di stasiun kerja pencetakan, pelipatan, pengeleman, pemotongan, dan *wrapping*.
 - ii. Membuat tempat untuk gelas dan botol minum di stasiun kerja pencetakan, pelipatan, pengeleman, pemotongan, dan *wrapping*.
 - iii. Pemberian indikator lokasi di stasiun kerja pembuatan master cetak, pencetakan, pelipatan, pengeleman, pemotongan, dan *wrapping*.
 - iv. Membuat garis pembagi antar stasiun kerja.
 - v. Pemberian poster penempatan produk yang ditempelkan di lantai.
- c. Kegiatan *seiso*:
 - i. Pembuatan jadwal piket tiap stasiun kerja.
 - ii. Pembuatan prosedur pembersihan lantai dan mesin.
 - iii. Menyediakan tempat *scrap* tiap stasiun kerja.
 - iv. Menyediakan alat kebersihan tiap stasiun kerja.
- d. Kegiatan *seiketsu*:
 - i. Pembuatan poster peringatan merapikan dan mengembalikan alat.
 - ii. Pembuatan poster intruksi jaga kebersihan dan membuang sampah pada tempatnya.
 - iii. Pembuatan poster 5S.
- e. Kegiatan *shitsuke*: Pembuatan proses kontrol atau inspeksi atas penerapan *seiri*, *seiton*, dan *seiso* dengan melakukan audit secara berkala.

6.1. Saran

Berdasarkan penelitian, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- a. Bagi perusahaan untuk menerapkan usulan 5S yang sudah dibahas, agar menciptakan area kerja rapi, bersih, dan mendukung proses kerja.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, agar melakukan implementasi atas usulan yang sudah didapatkan untuk mengetahui tingkat keberhasilan atas usulan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Altshuller, G. (2002). *40 principles – TRIZ keys to technical innovation*, Translated by Lev Shulyak. Worcester: Technical Innovation Center.
- DeMente, B.L. (1994). *Japanese etiquette & ethics in business*. Lincolnwood, IL: NTC Business Books.
- Gaspersz, V. (2009). *Production planning and inventory control berdasarkan pendekatan sistem terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufaktur 21*. Edisi 1. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gupta, S., dan Jain, S.K. (2014). The 5S and Kaizen concept fo overall improvement of the organisation: A case study. *International Journal of Lean Enterprise Research*, 1(1), 22-40.
- Gupta, S., dan Jain, S.K. (2015). An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. *International Journal of Lean Six Sigma*, 6(1), 73-88.
- Halim, L. (2006). *Perancangan 5S bagian produksi dan bagian maintenance: PT. Harapan Widyatama Pertiwi (Unilon)*. (Skripsi). Universitas Bina Nusantara.
- Heizer, J. dan Render, B. (2014). *Manajemen operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Ho, S.K. (1999). 5S Practice: The first step towards total quality management. *Total Quality Management*. 10(3), 345-356.
- Ho, S.K.M. (1997). Workplace learning: The 5S way. *Journal of Workplace Learning*, 19(6), 185-191.
- Ho, S.K.M. (1999a). Japanese 5-S-where TQM begins. *TQM Magazine*, 11(5), 311-320.
- Ho, S.K.M. (1999b). The 5S auditing. *Managerial Auditing Journal*, 14(6), 294-301.
- Ho, S.K., Cicmil, S. and Fung, C.K. (1995). The japanese 5-S practice and TQM training. *Train*, 3(4), 19-24.
- Hough, R. (1998). 5S implementation methodology. *Management Service*, 2(1), 44-48.
- Imai, M. (1998). *Gemba Kaizen: Pendekatan akal sehat, berbiaya rendah pada manajemen*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Imai, M. (2000). *Gemba Kaizen*. Jakarta: Yayasan Toyota Astra.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The key to Japan's competitive success*. New York: McGraw-Hill Education.

- Kapa, E.M. (2018). *Usulan perbaikan tempat kerja dengan metode 5S di UKM X*. (Skripsi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kartika, H., dan Hastuti, T. (2011). Analisa pengaruh sikap kerja 5S dan faktor penghambat penerapan 5S terhadap efektivitas kerja departemen produksi di perusahaan sepatu. *Jurnal Ilmiah PASTI*, 5(1), 47-54.
- Korengkeng, C.Y. (2018). *Analisis peningkatan kualitas pelayanan dengan metode Serqual dn TRIZ di Stasiun Besar Yogyakarta*. (Skripsi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Korkut, D.S., Cackicier, N., Erdinler, E.S., Ulay, G. dan Dogan, A.M. (2009). 5S activities and its application in a sample company. *African Journal of Biotechnology*, 8(8), 1720-1728.
- Narasimhan, G. (2009). Strategic handling to changes in small manufacturing organizations in India. *International Journal of Business and Management*, 4(1), 141-148.
- Noviyarsi dan Setiawati, L. (2014). Penyusunan area kerja produksi dengan menggunakan metode 5S. *Jurnal Teknik Industri Universitas Bung Hatta*, 3(1), 57-68.
- Osada, T. (2004). *Sikap kerja 5S: Seiri (Pemilahan), Seiton (Penataan), Seiso (Pembersihan), Seiketsu (Pemantapan), Shitsuke (Pembiasaan)*. Penerjemah: Dra. Mariani Gandamihardja. Jakarta: Penerbit PPM
- Osada, T. (2000). *Sikap kerja 5S*, Cetakan Ketiga. Jakarta: PPM.
- Perdana, H.P. (2018). Penerapan 5S pada CV. X. (Skripsi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Peterson, J. dan Smith, R. (2001). *The 5S pocket guide*. Florida: CRC Press Quality Resources. New York. NY.
- Pheng, L.S. (2001). Towards TQM-integrating Japanese 5-S principles with ISO 9001:2000 requirements. *TQM Magazine*, 13(5), 334-341.
- Pheng, S.L. dan Khoo, S.D. (2001). Enhancement through Japanese 5S principles. *Team Performance Management*, 17, 105-111.
- Ratanen, K., dan Domb, E. (2002). *Simplified TRIZ: New problem solving applications for engineers and manufacturing*. CRC Press, Florida.
- Reza, M., dan Azwir, H.H. (2019). Penerapan 5S (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke) pada area kerja sebagai upaya peningkatan produktivitas kerja. *Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 4(2), 72-81.

- Saraph, J., Benson, G. dan Schroeder, R. (1989). An instrument for measuring the critical factors of quality management. *Decision Sciences*, 20(4), 457-478.
- Sethi, G. dan Pal, P. (1995). Energy efficiency in small scale industry – An indian perspective. TERI (Tata Energy Research Institute).
- Sevim, K.D. (2005). Total maintenance management and application in a forest products enterprise. (Thesis). Istanbul University.
- Sharrock, R. (2007). Rub maker revitalizes. *Industrial Engineering*, 1(3), 50-100.
- Sinaga, N.S. (2016). Implementasi 5S pada sandal batik di UKM Marlan Collection. (Skripsi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Tampubolon, V.B. (2008). *Evaluasi penerapan budaya kerja 5S di PT. AKM*. (Thesis). Universitas Indonesia.
- Tanuwijaya, A., dan Purwanggono, B. (2017). Penerapan metode 5S dan perancangan fasilitas peletakan material dan peralatan guna eliminasi waste of motion dalam perakitan generator set. *Industrial Engineeing Online Journal*, 4(1), 1-7.
- Vasudevan, A. (1998). Perspective of the role of small scale industries in India's economic development. *Reserve Bank of India Bulletin*, 3(10), 8-28.
- Widodo, T.Y. (2009). Kajian tentang penerapan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) dalam rangka penyempurnaan tempat kerja. *Jurnal Administrasi dan Bisnis*, 3(1).

LAMPIRAN 1
Form Penilaian *Checksheet* 5S

5S	No	Checkpoint	Deskripsi Kegiatan
<i>Seiri</i>	1	<i>Materials</i>	Hanya bahan yang diperlukan atau produk yang sedang dikerjakan saja yang ada di area kerja. Benda yang tidak diperlukan untuk membuat produk saat ini dikeluarkan dari area kerja.
	2	<i>Equipments</i>	Hanya mesin yang dibutuhkan saja yang berada di area kerja. Mesin yang tidak diperlukan untuk membuat produk saat ini dikeluarkan dari area kerja.
	3	<i>Connection Apparatus</i>	Hanya perlengkapan yang dibutuhkan saja yang berada di area kerja. Perlengkapan yang tidak diperlukan untuk membuat produk saat ini dikeluarkan dari area kerja.
	4	<i>Visual Control</i>	Bahan yang tidak digunakan atau dibutuhkan dapat dikenali dengan mudah.
	5	<i>Written Standars</i>	Terdapat standar yang jelas untuk selalu mengeluarkan barang yang tidak digunakan.

5S	No	Checkpoint	Deskripsi Kegiatan
<i>Seiton</i>	6	<i>Quantity Indicators</i>	Jumlah maksimal dan minimal harus tertera.
	7	<i>Item Indicators</i>	Rak penyimpanan harus memiliki tanda untuk identifikasi barang yang tersimpan.
	8	<i>Location Indicators</i>	Lokasi atau area penyimpanan harus ditandai dengan indikator barang.
	9	<i>Separation Lines</i>	Garis pemisah atau penyekat harus terlihat jelas.
	10	<i>Connection Apparatus</i>	Peralatan tertata dengan rapi dan mudah untuk dikembalikan.
<i>Seiso</i>	11	<i>Machines</i>	Mesin terhindar dari scrap, oil, lem.
	12	<i>Floors</i>	Lantai harus terhindar dari scrap, wase, oil, dan lem.
	13	<i>Cleaning and control</i>	Perawatan peralatan dikombinasi dengan inspeksi.
	14	<i>Cleaning Responsibility</i>	Terdapat pekerja yang bertanggung jawab untuk membersihkan area kerja.
	15	<i>Cleaning Habit</i>	Pekerja memiliki kebiasaan bersih.

5S	No	Checkpoint	Deskripsi Kegiatan
<i>Seiketsu</i>	16	<i>Ventilation</i>	Udara dalam area kerja segar dan tidak berbau.
	17	<i>Lighting</i>	Pencahayaan yang memadai.
	18	<i>Working Clothes</i>	Baju yang digunakan operator bersih dan bebas dari segala pelumas.
	19	<i>Protection from dirt</i>	Menghindari segala macam kekotoran adalah sebuah keharusan.
	20	<i>First 3S</i>	Adanya sebuah sistem yang melindungi 3S yang pertama agar tidak terlupakan.
<i>Shitsuke</i>	21	<i>Training</i>	Adanya pelatihan dalam SOP.
	22	<i>Tools and part</i>	Peralatan dan part tersimpan dengan baik dan benar
	23	<i>Stock controls</i>	Kontrol stok harus dipatuhi
	24	<i>Activity Boards</i>	Papan control selalu diperbarui dan diulas.
	25	<i>Procedures</i>	Prosedur yang dilakukan selalu diulas dan diperbarui.

LAMPIRAN 2
Parameter TRIZ

No	Parameter	No	Parameter
1	<i>Weight of moving object</i>	21	<i>Power</i>
2	<i>Weight of stationary object</i>	22	<i>Loss of energy</i>
3	<i>Length of moving object</i>	23	<i>Loss of substance</i>
4	<i>Length of stationary object</i>	24	<i>Loss of information</i>
5	<i>Area moving object</i>	25	<i>Loss of time</i>
6	<i>Area stationary</i>	26	<i>Quantity of substance/the matter</i>
7	<i>Volume moving object</i>	27	<i>Reliability</i>
8	<i>Volume stationary</i>	28	<i>Measurement accuracy</i>
9	<i>Speed</i>	29	<i>Manufacturing precision</i>
10	<i>Force</i>	30	<i>External harm affects the object</i>
11	<i>Stress or pressure</i>	31	<i>Object generate harmful factors</i>
12	<i>Shape</i>	32	<i>Ease of manufacture</i>
13	<i>Stability of the object's composition</i>	33	<i>Ease of operation</i>
14	<i>Strength</i>	34	<i>Ease of repair</i>
15	<i>Duration of action by moving object</i>	35	<i>Adaptability or versatility</i>
16	<i>Duration of action by a stationary object</i>	36	<i>Device complexity</i>
17	<i>Temperature</i>	37	<i>Difficulty of detecting and measuring</i>
18	<i>Illlumination intensity</i>	38	<i>Extent of automation</i>
19	<i>Use of energy by moving object</i>	39	<i>Productivity</i>
20	<i>Use energy by stationary object</i>		

LAMPIRAN 3
Inventive Principles TRIZ

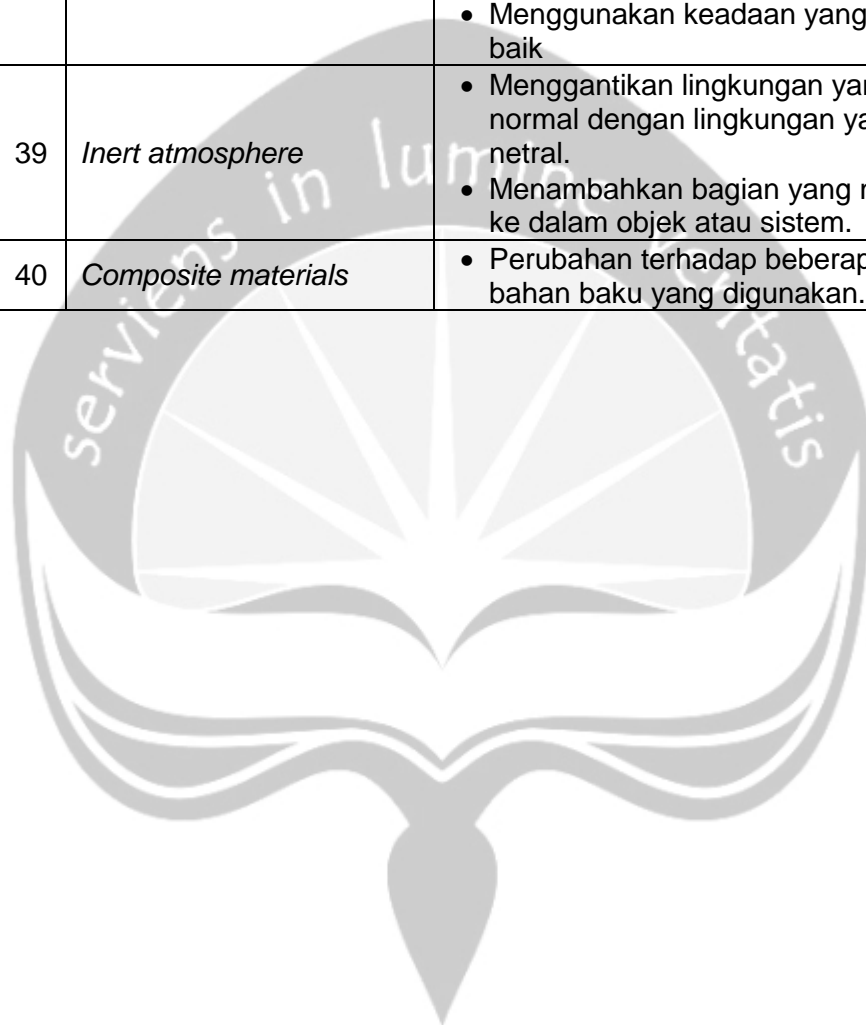
No	Prinsip	Contoh
1	<i>Segmentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membagi objek menjadi bagian-bagian tersendiri • Menjadikan objek mudah dibongkar • Meningkatkan derajat fragmentasi atau segmentasi
2	<i>Taking out</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memisahkan <i>part</i> yang mengganggu dari suatu objek, atau memilih satu bagian yang diperlukan dari suatu objek
3	<i>Local quality</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah struktur objek dari seragam menjadi non seragam • Membuat setiap bagian objek berfungsi baik untuk beroperasi • Membuat setiap bagian part object yang ada memiliki fungsi yang dibutuhkan
4	<i>Asymmetry</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah bentuk objek dari simetris menjadi asimetris
5	<i>Merging</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggabungkan objek yang mirip • Membuat operasi berdampingan dan bekerja di waktu yang sama
6	<i>Universality</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat bagian atau <i>part</i> memiliki fungsi ganda
7	<i>“Nested doll”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menempatkan satu objek ke dalam bagian objek lain • Membuat satu bagian melewati bagian yang lain
8	<i>Antiweight</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggabungkan benda lain untuk meringankan beban • Mendesain agar meringankan bebas objek agar bekerja optimal
9	<i>Preliminary antiaction</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan tindakan yang memiliki efek bahaya dan harus diganti • Membuat solusi sebelum objek mengakibatkan sesuatu yang tidak diinginkan
10	<i>Preliminary action</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan tindakan sebagai persiapan, sebelum perubahan dilakukan • Mengatur objek sedemikian rupa sehingga objek atau system dapat melakukan kinerja secara maksimal
11	<i>Beforehand Cushioning</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan tindakan pengamanan jika terjadi keadaan darurat

No	Prinsip	Contoh
12	<i>Equipotentiality</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memungkinkan perubahan posisi dari objek atau sistem misal uji coba menaikkan atau menurunkan objek untuk menghilangkan bagian yang tidak penting
13	<i>"The other way round"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membalikkan tindakan untuk menyelesaikan masalah • Membuat part bisa berrotasi • Gerakkan objek dengan proses terbalik
14	<i>Spheroidality-curvedness</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan bujur sangkar atau permukaan yang melengkung untuk memindahkan dari permukaan datar ke yang bulat dan dari bagian yang berbentuk kubus hingga berbentuk bola • Gunakan rol, bola, spiral, kubah
15	<i>Dynamics</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendesain karakteristik yang dapat diubah untuk mengoptimalkan operasi • Membagi objek ke bagian yang mudah dipindahkan • Mengubah objek yang kaku dan keras agar mudah bergerak dan dikendalikan
16	<i>Partial or excessive actions</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika nilai sempurna sulit dicapai, gunakan sedikit cara atau lebih sehingga kondisi yang diinginkan tercapai
17	<i>Another dimension</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memindahkan objek ke dua atau tiga dimensi • Menggunakan multi-story untuk menyusun objek • Reorientasi objek, gunakan bagian lain dari objek
18	<i>Mechanical vibration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penyebab suatu objek beresonansi atau bergetar • Meningkatkan frekuensi hingga ultrasonik • Gunakan frekuensi resonansi objek • Gunakan gabungan osilasi bidang ultrasonik dan elektromagnetik
19	<i>Periodic action</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan tindakan terus-meneris dengan aksi yang periodik • Jika suatu tindakan sudah periodik, ubah besaran atau frekuensi periodik • Gunakan jeda untuk melakukan tindakan yang berbeda


No	Prinsip	Contoh
20	<i>Continuity of useful action</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terus berkerja terus-menerus agar membuat bagian suatu objek bekerja dengan beban penuh • Hilangkan semua tindakan atau kerja yang tidak aktif atau terputus-putus
21	<i>Skipping</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan proses atau tahapan dengan kecepatan tinggi
22	<i>"Blessing in disguise" or "Turn lemons into lemonade"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan factor-faktor berbahaya untuk mencapai efek positif • Hilangkan tindakan berbahaya dengan menambahkannya ke tindakan berbahaya lain untuk menyelesaikan masalah
23	<i>Feedback</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan koreksi (perujukan kembali, pengecekan silang) untuk melakukan perbaikan proses atau mengambil sebuah tindakan • Jika sudah menggunakan <i>feedback</i> maka melakukan perubahan besar atau kecil
24	<i>"Intermediary"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan operator atau proses sebagai perantara • Menggabungkan satu onjek sementara dengan yang lainnya (yang dapat dengan mudah dihilangkan)
25	<i>Self-service</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Buat objek untuk membantu melayani diri sendiri dengan melakukan fungsi tambahan yaitu membantu • Gunakan sumber daya lain seperti limbah, energi, atau zat
26	<i>Copying</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan objek yang lebih sederhana dan murah • Ganti objek atau sistem dengan Salinan optik • Jika Salinan optik yang terlihat sudah digunakan, pindah ke Salinan inframerah atau ultraviolet
27	<i>Cheap short-living object</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ganti objek yang mahal dengan objek yang murah dengan kualitas tertentu

No	Prinsip	Contoh
28	<i>Mechanics substiution</i>	<ul style="list-style-type: none"> • menjalankan objek atau sistem tersebut • Perubahan sistem yang tadinya statis menjadi bergerak atau yang tadinya tidak terstruktur menjadi lebih terstruktur
29	<i>Pneumatics and hydraulics</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan bagian lain yang tidak ada didalam objek atau sistem
30	<i>flexible shells and thin films</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan <i>flexible shells and thin films</i> untuk struktur 3D • Menggunakan <i>flexible shells and thin films</i> untuk mengisolasi objek atau sistem dari lingkungan sekitar
31	<i>Porous materials</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Buat objek berpori atau tambahkan elemen berpori untuk sebagai pelapis • Jika suatu objek atau sistem sudah keropos maka gunakan pori-pori tersebut untuk menggantikan fungsi bagian yang keropos tersebut.
32	<i>Color change</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah warna objek sesuai dengan lingkungannya • Mengubah transparansi objek sesuai dengan lingkungannya
33	<i>Homogeneity</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Buat objek atau sistem berinteraksi dengan objek lain atau dengan lingkungann sekitarnya dengan menggunakan bahan yang sama
34	<i>Discarding and recovering</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat atau menghilangkan bagian-bagian dari objek atau sistem atau memodifikasi secara langsung selama operasi. • Mengembalikan bagian-bagian yang dihilangkan selama operasi berjalan
35	<i>Parameter changes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah parameter sebuah objek atau sistem (misalnya untuk gas, cair atau padat). • Mengubah konsentrasi atau konsistensi • Mengubah tingkat fleksibilitas. • Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal.
36	<i>Phase transition</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan fenomena yang terjadi selama masa transisi (misalnya perubahan volume, proses menghilang atau penyerapan panas).

No	Prinsip	Contoh
37	<i>Thermal expansion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan ekspansi termal (kontraksi) dari bahan • Jika ekspansi termal sudah digunakan, maka gunakan beberapa bahan yang berbeda dengan koefisiensi termal.
38	<i>Strong Oxidants</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti keadaan yang biasa dengan keadaan yang lebih bermasyarakat. • Meningkatkan partisipasi konsumen dalam pelayanan • Keadaan sekitar yang bertahan dari ancaman lingkungan lain • Menggunakan keadaan yang lebih baik
39	<i>Inert atmosphere</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggantikan lingkungan yang normal dengan lingkungan yang netral. • Menambahkan bagian yang netral ke dalam objek atau sistem.
40	<i>Composite materials</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan terhadap beberapa bahan baku yang digunakan.



LAMPIRAN 4

 **PENERBIT & PERCETAKAN
ANDI OFFSET**
Jl. Beo 38 - 40 Telp. (0274) 561881, Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281
E-mail : hrdpenerbitandi@gmail.com Website : www.andipublisher.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 439/AO/Pers.-Umum/VII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widi Hantara Jati
Jabatan : Kepala Personalia dan Umum
Alamat : CV. Andi Offset
Jl. Beo 38-40 Yogyakarta.



Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **SISILLIA DIAN ARISTA**
NPM : 160608943
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Universitas : Atma Jaya Yogyakarta

Telah mengadakan Penelitian di CV. ANDI OFFSET Yogyakarta dari bulan Januari sampai dengan Juni 2020, dan hendak melakukan implementasi real, namun karena kondisi pandemi yang terjadi saat ini dan berpengaruh pada kegiatan operasional perusahaan sehingga implementasi real tidak dapat dilakukan.

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 21 Juli 2020


 **PENERBIT & PERCETAKAN
ANDI OFFSET**
Jl. Beo 38 - 40 Telp. (0274) 561881, Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281

Widi Hantara Jati
Kepala Personalia dan Umum

LAMPIRAN 5

