

Analisis dan Usulan Kondisi Gudang Penyimpanan B3 Ditinjau Dari Segi Ergonomi (Studi Kasus Di PT KWM)

Analysis and Proposal of B3 Storage Conditions In Terms of Ergonomics (Case Study at PT KWM)

Tri Rizqi Fathurochman, Elty Sarvia

Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha

E-mail: trizqif@gmail.com, elty.sarvia@eng.maranatha.edu

Abstrak

PT KWM adalah perusahaan yang memproduksi aksesoris garmen dan memiliki gudang penyimpanan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Berdasarkan pengamatan langsung, ditemukan bahwa penyimpanan B3 pada rak belum teratur dan masih terdapat barang – barang yang tidak diperlukan ditemukan pada rak tersebut. Ketidakteraturan area kerja di gudang penyimpanan B3 akan berdampak pada ancaman terhadap keamanan dan keselamatan bagi pekerja maupun perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, analisis konsep 5S dengan 5WIH dan analisis kesesuaian antropometri . Tujuan Penelitian ini adalah memperbaiki kondisi area gudang sehingga lebih baik, nyaman, dan mendukung kerja operator dengan penerapan konsep 5S, dan tersedianya fasilitas fisik yang dapat mempermudah operator dalam mencari dan menggunakan B3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan 5S (Seiri, Seiso, Seiton, Sheiketsu, Shitsuke) di gudang belum baik dan dimensi rak penyimpanan belum ergonomis. Penerapan konsep 5S pada gudang penyimpanan B3 ini sangat penting karena selain agar aktivitas di gudang menjadi efektif dan efisien, juga dapat meminimasi terjadinya resiko kecelakaan kerja seperti B3 tumpah terkena kulit. Perbaikan dapat di lakukan dengan cara memilah barang yang berguna dan tidak berguna, merancang ulang rak penyimpanan yang ergonomis dengan mengelompokkan jenis kemasan B3 dan dimensi kemasan B3 dalam menentukan letak penyimpanan, menentukan jadwal piket kebersihan, memberlakukan pemeriksaan oleh pihak independen secara berkala , memasang slogan 5S dan memberikan reward kepada pekerja yang berhasil menerapkan 5S dengan baik dan benar.

Kata Kunci: B3, 5S, Antropometri

Abstract

PT KWM is a company that manufactures garment accessories and has a HTM (hazardous and toxic materials) storage warehouse. Based on direct observations, it was found that HTM storage on the shelves was not organized and there were still unnecessary items found on the shelves. Irregularity of the work area in the HTM storage warehouse will have an impact on threats to security and safety for workers and companies. The method used in this research is observation, interview, 5S concept analysis with 5WIH and anthropometric suitability analysis. The purpose of this study is to improve the condition of the warehouse area so it will be more better, comfortable, and supports the work of operators by applying the 5S concept, and the availability of physical facilities that can facilitate operators in finding and using HTM. The results of this study indicate that the application of 5S (Seiri, Seiso, Seiton , Sheiketsu, Shitsuke) in the warehouse is not good and the dimensions of the storage rack are not yet ergonomic. The application of 5S concept in the HTM storage warehouse is very important because in addition to the activity in the warehouse being effective and efficient, it can also minimize the risk of workplace accidents such as HTM spilling into the skin. Improvements can be made by sorting useful and useless items, re-designing ergonomic storage racks by grouping HTM packaging types and HTM packaging dimensions in determining storage location, determining cleaning picket schedules, imposing periodic checks by independent parties, installing 5S slogans and give rewards to workers who have successfully applied 5S properly.

Keywords: Hazardous and toxic materials, 5S, Anthropometry

1. Pendahuluan

Menurut perkiraan terbaru yang dikeluarkan oleh Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.1 Sekitar 2,4 juta (86,3 persen) dari kematian ini dikarenakan penyakit akibat kerja, sementara lebih dari 380.000 (13,7 persen) dikarenakan kecelakaan kerja. Setiap tahun, ada hampir seribu kali lebih banyak kecelakaan kerja non-fatal dibandingkan kecelakaan kerja fatal. Kecelakaan non fatal diperkirakan dialami 374 juta pekerja setiap tahun, dan banyak dari kecelakaan ini memiliki konsekuensi yang serius terhadap kapasitas penghasilan para pekerja (Hämäläinen et al., 2017).

Apabila tempat kerja aman dan sehat, setiap orang dapat melakukan pekerjaan mereka secara nyaman, efektif dan efisien. Sebaliknya, jika tempat kerja tidak terorganisir dan banyak terdapat bahaya, dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi pekerja dan bekerja pun akan tidak efisien dan efektif sehingga produktivitas perusahaan berkurang. Maka dari itu sumber daya manusia memegang peranan penting bagi keberhasilan suatu organisasi, sehingga kesehatan dan keselamatan pekerja sangatlah penting untuk diperhatikan.

Menurut ILO (2018) berbagai jenis bahaya dapat ditemui di setiap tempat kerja, dengan berbagai konsekuensi untuk keselamatan dan kesehatan pekerja. Bahaya keselamatan berpotensi menyebabkan cedera langsung (seperti luka bakar, keseleo, luka, memar, patah tulang, cedera dalam, trauma kepala, dan kesulitan bernafas) jika tidak ada langkah-langkah pengendalian risiko. Bahaya keselamatan termasuk, misalnya, bekerja di ketinggian; menggunakan mesin, peralatan atau alat yang berbahaya; mengemudi, berkuda atau bekerja di dekat kendaraan; membangun parit; berjalan di permukaan licin dan lantai yang tidak rapi; dan bekerja dengan atau dekat dengan bahan atau zat yang mudah terbakar atau eksplosif. Bahaya kimia termasuk gas, debu, asap, uap dan cairan. Bahan kimia digunakan di sebagian besar tempat kerja, dan di semua sektor. Misalnya, pestisida dan pupuk ditemukan di pertanian; cat dan pelarut di bidang manufaktur; asbestos, silika, pengencer/ tiner, perekat dan asap las dalam konstruksi; dan agen pembersih di sektor jasa. Efek racun suatu zat tergantung pada dosis dan durasi paparan, dan faktor-faktor lain yang berkontribusi, seperti sensitivitas dan karakteristik individu (misalnya, jenis kelamin dan usia).

Salah satu industri manufaktur yang berada di Indonesia adalah industri manufaktur metal. PT KWM merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri manufaktur metal, yaitu memproduksi berbagai macam aksesoris garmen. Gudang merupakan salah satu area penting sebagai tempat penyimpanan persediaan bahan baku sebelum bahan itu dikeluarkan ke area produksi, baik berupa bahan padat, cair, berbahaya, tidak berbahaya, beracun ataupun tidak beracun. Berdasarkan hasil survei awal dan wawancara dengan pekerja ditemukan kondisi penggunaan dan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun yang berantakan dan operator kesulitan dalam melakukan aktivitas di gudang penyimpanan B3. Pada gudang penyimpanan, peletakan B3 yang tidak tertata dengan rapih dan tidak adanya MSDS (*Material Safety Data Sheet*) dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja B3 seperti kulit terkelupas karena tumpahan B3 yang tumpah. Operator juga mengalami kesulitan dalam pengambilan B3 yang akan digunakan karena tidak adanya label keterangan B3. Ketidakteraturan area kerja di gudang penyimpanan B3 akan berdampak pada ancaman terhadap keamanan dan keselamatan bagi pekerja maupun perusahaan. Berdasarkan pemaparan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis tata letak penyimpanan bahan berbahaya dan beracun saat ini dan mengusulkan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun yang lebih baik serta aman untuk pekerja ditinjau berdasarkan konsep 5S dengan analisis 5W1H dan antropometri. Konsep 5S ini diharapkan dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan lingkungan kerja pada area gudang penyimpanan B3 yang tidak teratur sehingga dapat meminimalkan pemborosan bahan ataupun waktu dalam pencarian dan meningkatkan keamanan dan keselamatan kerja bagi pekerja. Analisis 5W1H merupakan konsep analisis sederhana yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan, sehingga di harapkan dapat mencari solusi terbaik dan mendetail dari permasalahan 5S yang terjadi di lapangan. Dengan menggunakan konsep 5S dengan analisis

5WIH ini diharapkan analisis penelitian ini akan lebih terarah dan memudahkan dalam melakukan evaluasi.

2. Tinjauan Pustaka

Ergonomi dapat di definisikan sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan manusia penggunaannya. (Iridiastadi dkk, 2014).

Menurut Hirano (2009), pengertian 5S adalah sebagai berikut :

1. Seiri (*Proper Arrangement*) berarti membedakan secara jelas apa yang dibutuhkan dan disimpan dan apa yang tidak dibutuhkan dan dibuang di luar. Metode yang terlihat dari pengaturan yang tepat ini penandaan label merah (*red tagging*) yang mengidentifikasi barang yang tidak terpakai lebih mudah
2. Seiton (*Orderliness*) berarti menyusun semua barang dan mengatur cara supaya lebih mudah bagi siapa saja untuk menemukan dan menggunakannya. Dengan pengaturan yang teratur, siapa pun dapat segera memahami dari mana mendapatkannya dan di mana mengembalikannya.
3. Seiso (*Cleanliness*) berarti membersihkan tempat kerja dengan seksama secara teratur. Kebersihan berarti lantai yang bersih dan bersih segalanya rapi. Kebersihan di pabrik terkait erat dengan kemampuan menghasilkan produk yang berkualitas.
4. Seiketsu (*Cleaned Up*) berarti mempertahankan tiga S pertama pertama (*Seiri, Seiton, dan Seiso*) secara konsisten
5. Shitsuke (*Discipline*) berarti membuat kebiasaan yang mantap untuk mempertahankan prosedur yang benar. Disiplin dipandang sebagai yang paling penting dari 5S, dan memang merupakan faktor penting untuk sistem produksi secara keseluruhan.

Antropometri secara khusus digunakan menurut kepentingan praktik ergonomi, adalah untuk bahan pertimbangan perencanaan produk suatu barang atau benda, dan sistem kerja manusia dalam pekerjaan yang berinteraksi dengan lingkungannya. Hasil pengukuran antropometri disusun menjadi data informasi mengenai ukuran ketubuhan manusia, akan diterapkan, seperti: perancangan wilayah tempat kerja; perancangan peralatan kerja, seperti alat bantu (perkakas), mesin-mesin, dan pengaman; perancangan produk barang-barang teknologi dan kebutuhan manusia seperti pakaian, tempat duduk, meja-meja kerja, tempat tidur, tempat masak, arsitektur bangunan, kendaraan, mesin-mesin, komputer, permainan anak-anak, dan sebagainya; perancangan lingkungan kerja fisik pekerja; dan perancangan teknik pelayanan dan tata cara kerja teknis (Sunaryo, 2014).

Label yang menempel pada kemasan bahan kimia memberikan informasi penting mengenai identitas bahan kimia didalamnya, termasuk jenis bahaya, prosedur darurat, alat pelindung diri yang harus digunakan, serta nama, alamat, dan nomor telepon pembuatnya serta informasi mengenai bahaya utama dari bahan kimia tersebut. Tanda bahaya yang dimaksud adalah: *Explosive* (bersifat mudah meledak), *Oxidizing* (pengoksidasi), *Extremely flammable* (amat sangat mudah terbakar), *Highly flammable* (sangat mudah terbakar), *Flammable* (mudah terbakar), *Very toxic* (sangat beracun), *Toxic* (beracun), *Harmful* (berbahaya), *Corrosive* (korosif), *Irritant* (menyebabkan iritasi), dan bahan berbahaya bagi lingkungan (Buntarto dkk, 2015).

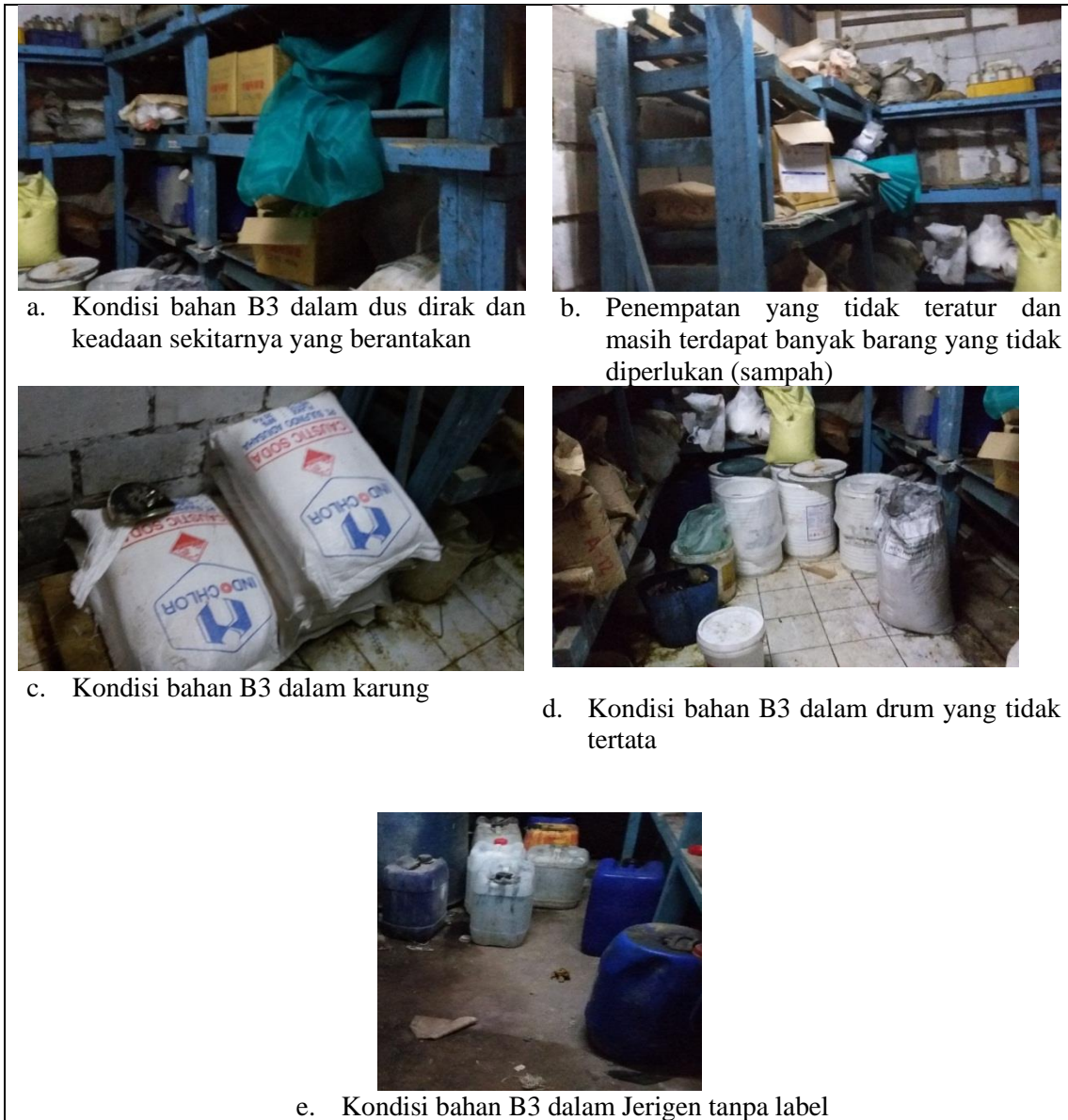
3. Pembahasan

3.1 Kondisi Saat ini

Tempat Penyimpanan B3 saat ini

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi biasanya ditata dan disimpan disuatu tempat agar mudah ditemukan dan digunakan saat dibutuhkan. B3 merupakan bahan yang penting dalam proses pewarnaan. B3 disimpan dalam rak yang terdapat didalam gudang. B3 ini tidak dapat disimpan sembarangan karena apabila salah satu B3 bereaksi atau tercampur dengan B3 lainnya

maka dapat menimbulkan kecelakaan seperti terjadinya reaksi antara B3 yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan. Berikut ini adalah kondisi tempat penyimpanan B3 aktual yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Kondisi aktual Tempat Penyimpanan B3

Metoda 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) digunakan untuk melakukan analisis terhadap kondisi dan tata letak penyimpanan B3 dengan menggunakan metode 5W + 1 H. Berikut ini merupakan analisis pemilahan dari B3 yang digunakan yang ada pada perusahaan tersebut dengan menggunakan 5W + 1 H.

Tabel 1. Analisis *Seiri* Rak Penyimpanan B3

Analisis <i>Seiri</i>		Sudah Diterapkan
<i>What</i>	Pemilahan yang dimaksud pada rak bahan kimia atau B3 ini adalah pemilahan barang - barang apa saja yang seharusnya ada di rak tersebut dan bahan kimia apa yang sebaiknya di dekatkan atau di jauhkan	X
<i>Who</i>	Orang yang bertanggung jawab adalah operator stasiun pewarnaan	√
<i>Why</i>	Dengan pemilahan didalam rak tidak akan ada barang lain selain bahan kimia yang akan digunakan	X
<i>When</i>	Pemilahan dilakukan apabila terdapat barang yang seharusnya tidak ada di rak tersebut dan penggunaan bahan kimia baru	X
<i>Where</i>	Pemilahan dilakukan di tempat penyimpanan bahan kimia atau B3 yaitu Rak	X
<i>How</i>	Pemilahan dilakukan dengan mengelompokkan jenis B3 yang digunakan, jenis kemasan B3, dan dimensi kemasan B3 kemudian menentukan letak penyimpanan B3 tersebut	X

Menurut Gaspersz (2007) bahwa tujuan *seiri* adalah untuk memaksimalkan dan mengoptimalkan lokasi yang ada hanya untuk material yang dapat digunakan saja. Pada gambar 1a dan 1b terlihat bahwa masih banyak barang yang tidak digunakan disimpan di rak penyimpanan. Dari tabel 1 diatas diperoleh juga bahwa pemilahan barang kimia apa yang sebaiknya di dekatkan atau dijauhkan juga belum diterapkan oleh perusahaan saat ini, pemilahan dengan cara mengelompokkan jenis kemasan B3 dan dimensi kemasan B3 dalam menentukan letak penyimpanan juga tidak diterapkan. Hal ini terlihat dari area gudang B3 yang berantakan dan terlihat banyak B3 yang disimpan diluar rak sehingga dapat beresiko terjadinya kecelakaan kerja seperti B3 yang tumpah terkena kulit.

Tabel 2. Analisis *Seiton* Rak Penyimpanan B3

Analisis <i>Seiton</i>		Sudah Diterapkan
<i>What</i>	Penempatan yang teratur untuk bahan kimia yang disimpan pada rak sehingga masing -masing bahan kimia memiliki tempat yang spesifik.	X
<i>Who</i>	Orang yang bertanggung jawab adalah operator stasiun pewarnaan	√
<i>Why</i>	Penataan ini akan memudahkan pengambilan dan pengembalian bahan kimia yang akan digunakan dan menghindari kesalahan pengambilan dan penggunaan bahan kimia	X
<i>When</i>	Penataan dilakukan pada saat operator stasiun pewarnaan mengambil dan menyimpan bahan kimia yang akan digunakan.	X
<i>Where</i>	Penataan dilakukan di tempat penyimpanan bahan kimia atau B3 yaitu Rak	X
<i>How</i>	Penataan dilakukan dengan cara memasang label pada rak sehingga bahan kimia yang disimpan akan spesifik penempatannya	X

Menurut Gaspersz (2007) bahwa tujuan *seiton* adalah untuk mempermudah pencarian material jika dibutuhkan dikemudian hari, terutama jika di cari oleh orang lain yang sebelumnya tidak mengetahui lokasi penyimpanannya. Dari hasil analisis tabel 2, diketahui penataan belum dilakukan dengan baik , terlihat bahwa masing – masing B3 tidak memiliki tempat yang spesifik. Hal ini dapat mempersulit operator (selain operator stasiun pewarnaan) pada saat mengambil B3 yang akan digunakan karena harus dilakukan pencarian terhadap B3 yang akan digunakan.

Tabel 3. Analisis *Seiso* Rak Penyimpanan B3

Analisis <i>Seiso</i>		Sudah Diterapkan
<i>What</i>	Pembersihan yang dimaksud adalah membuang wadah atau bungkus bahan kimia yang sudah tidak digunakan dan membersihkan rak dari bahan kimia yang tumpah pada saat operator melakukan pengambilan dan penyimpanan bahan kimia yang akan digunakan	X
<i>Who</i>	Orang yang bertanggung jawab adalah operator stasiun pewarnaan	√
<i>Why</i>	Dengan dilakukan pembersihan tidak akan ada bahan kimia yang berada diluar wadah pada rak dan diharapkan dapat mencapai lingkungan kerja yang bersih dan sehat	X
<i>When</i>	Pembersihan dilakukan setiap hari sebelum jam bekerja selesai	X
<i>Where</i>	Pembersihan dilakukan di rak bahan kimia atau B3 dan sekitar rak tersebut.	X
<i>How</i>	Pembersihan dilakukan dengan cara membuang wadah bahan kimia yang sudah kosong dan megelap bahan kimia yang berceceran dengan lap basah dan menyapu gudang penyimpanan bahan kimia	X

Menurut Gaspersz (2007) bahwa tujuan *seiso* adalah menjaga atau memelihara agar area kerja tetap bersih. Pada perusahaan ini prinsip *seiso* belum diterapkan dalam penyimpanan B3 dan gudang penyimpanannya. Hal ini terlihat dengan masih banyaknya sampah wadah B3 kosong yang berserakan dan masih dapat ditemukannya B3 yang tumpah atau berceceran baik di rak penyimpanan ataupun lantai gudang B3. Hal ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan B3 yang berceceran saling bereaksi dan dapat mengakibatkan kecelakaan seperti kebakaran, B3 terkena kulit atau pusing yang diakibatkan oleh bau B3 tersebut. Maka dari itu, pembersihan ini harus dilakukan agar gudang dapat digunakan dengan aman dan nyaman.

Tabel 4. Analisis *Seiketsu* Rak Penyimpanan B3

Analisis <i>Seiketsu</i>		Sudah Diterapkan
<i>What</i>	Pemantapan yang dimaksud pada rak penyimpanan B3 ini adalah memelihara teraturnya penyimpanan bahan kimia dan memelihara keadaan bersih pada rak bahan kimia tersebut	X
<i>Who</i>	Orang yang bertanggung jawab adalah kepala stasiun pewarnaan	√
<i>Why</i>	Dengan melakukan pemantapan diharapkan rak bahan kimia dan lingkungan disekitar rak tersebut akan menjadi bersih, teratur dan aman.	X
<i>When</i>	Pemantapan dilakukan setiap hari pada jam kerja	X
<i>Where</i>	Pemantapan dilakukan di rak bahan kimia atau B3 dan sekitar rak tersebut.	X
<i>How</i>	Pemantapan dilakukan dengan cara mengecek dan mengawasi kerapihan dan kebersihan rak penyimpanan bahan kimia dan lingkungan sekitar rak tersebut	X

Menurut Gaspersz (2007) bahwa tujuan *seiketsu* adalah menciptakan konsistensi dari implementasi *seiri*, *seiton* dan *seiso*. Pada perusahaan ini prinsip *seiketsu* belum diterapkan dalam penyimpanan B3 pada rak dan gudang penyimpanannya. Hal ini terlihat dengan belum adanya sistem pengecekan dan pengawasan terhadap penyimpanan B3 dan kebersihan penyimpanan B3 belum dapat diawasi.

Tabel 5. Analisis *Shitsuke* Rak Penyimpanan B3

Analisis <i>Shitsuke</i>		Sudah Diterapkan
<i>What</i>	Pembiasaan yang dimaksud adalah membiasakan operator untuk mengambil dan menyimpan bahan kimia secara teratur dan melakukan pembersihan apabila bahan kimia ada yang tumpah atau tercecer.	X
<i>Who</i>	Orang yang bertanggung jawab adalah semua elemen terutama operator stasiun pewarnaan	√
<i>Why</i>	Karena dengan pembiasaan diharapkan semua yang sudah diatur sebelumnya dapat terus terlaksana dengan baik	X
<i>When</i>	Pembiasaan dilakukan setiap hari pada jam kerja	X
<i>Where</i>	Pembiasaan dilakukan di rak bahan kimia atau B3 dan sekitar rak tersebut.	X
<i>How</i>	Pembiasaan dilakukan dengan menerapkan SOP (<i>Standard Operation Procedure</i>) tertulis untuk kegiatan pengambilan dan penyimpanan bahan kimia.	X

Menurut Gaspersz (2007) bahwa tujuan *shitsuke* adalah menjamin keberhasilan dari kontinuitas program 5S sebagai suatu disiplin. Pada perusahaan ini prinsip *shitsuke* belum diterapkan dalam penyimpanan B3 atau B3 dan gudang penyimpanannya. Hal ini terlihat dengan belum adanya SOP dalam pengambilan dan penyimpanan B3. Dengan SOP, operator pada saat melakukan pengambilan dan penyimpanan B3 diharapkan akan melakukan suatu rangkaian atau urutan kegiatan secara tetap untuk pembiasaan. Perlu adanya pembiasaan agar operator dapat memelihara kebersihan dan keteraturan yang telah dilakukan.

Dapat disimpulkan bahwa kondisi dan tata letak penyimpanan B3 belum baik menurut konsep 5S. Belum dilakukannya pemilahan B3, penataan penyimpanan B3, pembersihan rak penyimpanan B3 dan area gudang penyimpanan, belum adanya sistem pengecekan dan pengawasan terhadap penyimpanan B3, dan pembiasaan dari operator

Analisis Dimensi Fasilitas Fisik Rak Penyimpanan B3

Sesuai PP No.74 Tahun 2001 bahwa tempat penyimpanan yang sesuai dengan persyaratan adalah suatu tempat tersendiri yang dirancang sesuai dengan karakteristik B3 yang disimpan misalkan B3 yang reaktif (reduktor kuat) tidak dapat dicampur dengan asam mineral pengoksidasi karena dapat menimbulkan panas, gas beracun dan api. Begitu juga tempat penyimpanan B3 harus dapat menampung jumlah B3 yang akan disimpan. Misalkan suatu kegiatan industri yang menghasilkan B3 harus menyimpan B3 ditempat penyimpanan B3 yang mempunyai kapasitas yang sesuai dengan B3 yang akan disimpan dan memenuhi persyaratan teknis kesehatan dan perlindungan lingkungan.

Sistem Pergudangan yang baik adalah yang mampu memanfaatkan ruang besar ataupun kecil untuk penyimpanan barang-barang secara efektif dan efisien agar dapat meningkatkan produktivitas barang yang ada di perusahaan. Apabila kondisi gudang dalam keadaan baik maka sistem pergudangan akan selalu berjalan dengan lancar (Warman,2012). Untuk itu sistem penerimaan, penyimpanan dan pengambilan barang digudang ini haruslah diatur sedemikian rupa sehingga pekerja dapat menghemat waktu dalam pencarian barang dan terhindar dari kecelakaan kerja akibat penempatan barang yang berantakan dan tidak tertata. Penyimpanan barang yang berantakan dan ketidaksesuaian fasilitas penyimpanan dengan dimensi pekerja juga perlu menjadi perhatian kita untuk menghindarkan terjadinya resiko kecelakaan kerja ataupun kemalasan pekerja dalam melakukan aktivitas pekerja di area tersebut. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam suatu ruangan penyimpanan adalah luas areanya, tata letak, suhu, pencahayaan, sirkulasi udara. Apabila luas area yang tidak memadai untuk lokasi penyimpanan suatu barang, kita dapat menggunakan fasilitas penyimpanan lain seperti rak atau lemari yang memiliki area penyimpanan secara vertikal

sehingga dapat menghemat ruang. Akan tetapi dalam perancangan rak untuk penyimpanan B3 haruslah memperhatikan data dimensi tubuh manusia sebagai penggunaanya agar pekerja tidak mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas di sekitar rak tersebut misalnya pada saat penyimpanan dan pengambilan di rak tersebut. Bila rak terlalu tinggi, pekerja pastilah malas untuk melakukan aktivitas penyimpanan di area tersebut lagi, atau pun mungkin bisa menyebabkan kecelakaan kerja pada saat pengambilan. Ilmu antropometri secara luas dipergunakan sebagai pertimbangan ergonomis dalam kehidupan manusia baik itu dalam perancangan maupun hal yang lainnya. Untuk itu maka perlu dianalisa lebih lanjut mengenai rak penyimpanan yang ada saat ini apakah sudah ergonomis atau belum. Data *anthropometri* yang digunakan untuk analisis diambil dari buku “Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya”, karangan Eko Nurmianto Ir, M. Eng dan diasumsikan dapat mewakili data *anthropometri* yang digunakan.

Panjang rak penyimpanan aktual adalah 950 cm. Ukuran ini sebaiknya menggunakan dimensi barang yang disimpan dalam rak yaitu 20x panjang jerigen (30 cm), 4x panjang karung (30 cm) dan 5x diameter drum (40 cm). Jadi, ukuran panjang rak sebaiknya minimal adalah 960 cm. Ukuran panjang rak aktual tidak sesuai dengan ukuran yang disarankan, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Lebar rak penyimpanan aktual adalah 70 cm.

Ukuran lebar ini sebaiknya menggunakan dimensi barang yang disimpan yaitu diambil dari 2x lebar dus (35 cm) = 70 cm. Ukuran aktual lebar rak tidak sesuai dengan ukuran yang disarankan, sehingga perlu dilakukan perbaikan.

Tinggi rak tingkatan atas aktual adalah 240cm. Ukuran yang digunakan sebaiknya menggunakan data tinggi pegangan tangan (grip) pada posisi tangan vertikal ke atas dan berdiri tegak dengan persentil 5 adalah 179,5 cm. Data antropometri yang digunakan adalah data tinggi pegangan tangan (grip) pada posisi tangan vertikal ke atas dan berdiri tegak agar operator tidak terlalu sulit mengambil bahan yang akan digunakan. Presentil yang digunakan adalah 5 agar operator yang memiliki tubuh tidak terlalu tinggi tetap dapat menggapai bahan yang akan digunakan. Ukuran aktual tinggi rak tidak sesuai dengan ukuran yang disarankan, sehingga perlu dilakukan perbaikan.

Tinggi rak penyimpanan bagian tengah aktual adalah 160 cm. Ukuran tinggi rak bagian tengah ini sebaiknya minimum menggunakan data tinggi siku berdiri dengan presentil 5 yaitu 93,2 cm. Data antropometri yang digunakan adalah tinggi siku berdiri agar operator mudah mengambil B3 yang akan digunakan dengan mudah dan hati-hati. Presentil yang digunakan adalah 5 agar operator yang memiliki tubuh tidak terlalu tinggi tidak perlu menggunakan alat bantu tambahan untuk mengambil B3. Kelonggaran untuk sol sepatu yang digunakan oleh operator sebesar 1 cm, dikarenakan pada saat bekerja pasti operator menggunakan alas kaki.. Jadi, ukuran tinggi minimum untuk rak tingkatan tengah ini adalah 94,2 cm. Pertimbangan ukuran maksimum untuk ketinggian rak penyimpanan bagian tengah juga perlu dipertimbangkan, yaitu menggunakan data tinggi siku dengan presentil 95 yaitu 107,4 cm. Data antropometri yang digunakan adalah tinggi siku dengan persentil yang digunakan adalah 95 agar operator yang memiliki tubuh tinggi masih nyaman pada saat bekerja. Kelonggaran untuk sol sepatu yang digunakan oleh operator sebesar 1 cm. Jadi, ukuran tinggi maksimum untuk rak ini adalah 108,4 cm. Rak bagian tengah aktual memiliki tinggi 160 cm sedangkan *range* produk yang ergonomis adalah 93,2 cm – 108,4 cm. Oleh karena itu, perlu adanya perancangan ulang desain rak penyimpanan ini.

Tinggi rak tingkatan bawah aktual adalah 80 cm. Ukuran tinggi rak bagian bawah sebaiknya menggunakan data jerigen 30 liter adalah 52 cm. Peneliti memberikan kelonggaran untuk keleluasaan sebesar 8 cm. Jadi, ukuran tinggi tingkatan bawah yang diusulkan adalah 60 cm. Ukuran tinggi rak tingkatan bawah aktual tidak sesuai dengan ukuran yang disarankan, sehingga perlu dilakukan perbaikan.

Tabel 6: Analisis Kesesuaian Dimensi Rak Penyimpanan B3 Aktual

Bagian Produk	Dimensi	Ukuran Aktual (cm)	Patokan	Data Antropometri	Data Acuan lain yang Digunakan	Jenis Kelamin	Persentil	Ukuran (cm)	Allowance		Ukuran Yang Diusulkan (cm)	Range	Keputusan	Kesimpulan
									Jenis	Ukuran (cm)				
Rak Penyimpanan B3	Panjang	950	Min	-	20x panjang jerigen + 4x panjang karung + 5x diameter drum	-	-	920	Sekat	20	940	940	Tidak Sesuai	Diperbaiki
	Lebar	60	Min	-	2x Lebar Dus	-	-	70	-	-	70	70	Tidak Sesuai	Diperbaiki
	Tinggi rak tingkatan atas	240	Max	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Berdiri Tegak	-	Pria	5	179,5	-	-	179,5	179,5	Tidak Sesuai	Diperbaiki
	Tinggi rak tingkatan tengah	160	Min	Tinggi Siku Berdiri	-	Pria	5	93,2	-	-	93,2	93,2-107,4	-	-
			Max				95	107,4	-	-				
Tinggi rak tingkatan bawah	80	Max	-	Tinggi jerigen	-	-	52	Keleluasaan	8	60	60	Tidak Sesuai	Diperbaiki	

Pada tabel diatas, terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki yaitu panjang rak penyimpanan dari 950 cm menjadi 960 cm, lebar rak penyimpanan dari 60 cm menjadi 70 cm, dan tinggi rak tingkatan atas dari 240 menjadi 179,5 cm, tinggi rak tingkatan tengah dari 160 cm menjadi 93,2 cm, tinggi rak tingkatan bawah dari 80 cm menjadi 60 cm.

Rak aktual yang berada di perusahaan ini belum sesuai dengan data antropometri operator sehingga membuat para operator tidak nyaman dalam mengambil dan menyimpan bahan, berbahaya, dan beracun yang akan digunakan

Berdasarkan hasil analisis konsep 5S dan dimensi rak diatas, maka perlu dilakukan perbaikan untuk kondisi gudang penyimpanan B3 dan dimensi rak penyimpanan yang sesuai dengan prinsip 5S dan ergonomis.

3.2 Usulan

Kegiatan *Seiri* pada kondisi aktual belum baik, hal tersebut dibuktikan dengan ditemukannya banyak barang yang tidak digunakan disimpan di rak penyimpanan sehingga banyak B3 yang disimpan diluar rak sehingga perlu adanya pemilahan barang-barang tersebut agar barang yang tidak berguna dapat di buang segera seperti barang-barang (sampah) di rak yang terlihat pada gambar 1. Barang-barang yang tidak digunakan (karung bekas, barang yang tidak berhubungan dengan produksi, jerigen bekas, drum bekas) sebaiknya di pindahkan dari gudang B3 atau jika tidak digunakan lagi dapat dibuang, agar tidak memenuhi gudang dan mengganggu aktivitas pengambilan dan penyimpanan di gudang B3

Kegiatan *Seiton* pada kondisi aktual belum baik, hal tersebut dibuktikan dengan ditemukannya barang-barang yang diletakkan secara sembarangan dan berserakan dilantai sehingga akses jalan menjadi terhambat pada saat akan mengambil barang di rak dan ukuran rak yang tidak ergonomis. Oleh karena itu peneliti mengusulkan untuk kegiatan seiton sebagai berikut :

1. Diusulkan rancangan rak baru (gambar 2) dengan memperhatikan analisis kesesuaian antropometri dan pemilahan, penataan pada penyimpanan bahan di gudang B3 agar barang tersusun rapi dan lebih mudah dalam pengambilan dan penyimpanan.
2. Penataan barang yang ada agar batas antar wilayah (pemberian warna untuk pengelompokan B3) dapat terlihat jelas dan barang yang diletakkan tidak melebihi batas yang ditentukan guna memperbaiki akses jalan yang terhambat.
3. Pemberian label pada rak sehingga barang kimia yang disimpan pada rak terlihat lebih jelas.

Kegiatan *Seiso* pada kondisi aktual belum baik, hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya kotoran seperti tumpahan bahan dan cairan yang berceceran. Untuk itu perlu diusulkan jadwal piket kebersihan untuk memastikan kondisi gudang penyimpanan selalu bersih dan mengusulkan untuk melengkapi peralatan kegiatan kebersihan di gudang (sapu, pengki, dan alat pel) sehingga apabila ada bahan yang tumpah dapat langsung di bersihkan sesegera mungkin.

ANALISIS DAN USULAN KONDISI (Tri R. F., dkk.)

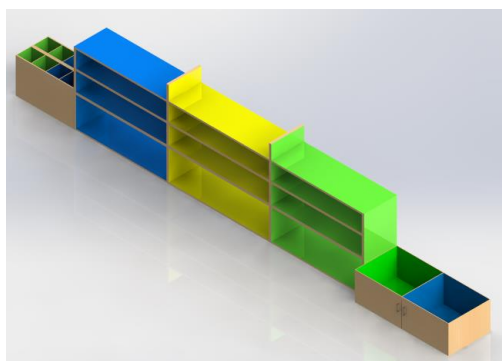
Kegiatan *Seiketsu* diperlukan dalam perusahaan untuk mempertahankan konsistensi ketiga kegiatan sebelumnya yaitu *Seiri*, *Seiton*, dan *Seiso*. Oleh karena itu diusulkan daftar periksa dilengkapi dengan kolom *checklist* yang akan membantu perusahaan tersebut dalam memeriksa/inpeksi keadaan gudang. Daftar periksa tersebut diusulkan untuk diisi setiap minggunya agar keadaan dalam perusahaan lebih terkendali. Usulan Daftar periksa dapat dilihat pada tabel 9 dan disarankan dilakukan oleh pihak lain seperti pimpinan produksi atau pemilik perusahaan, tidak boleh orang yang berkaitan dengan pekerjaan di gudang B3 tersebut.

Kegiatan *Shitsuke*, diperlukan untuk mendisiplinkan agar melakukan aktivitas secara benar. Untuk itu perlu diusulkan membuat *banner* ataupun poster yang berisikan slogan-slogan untuk mempertahankan nilai 5S dalam perusahaan agar nilai-nilai tersebut tertanam pada masing-masing pribadi, penilaian berkala di setiap departemen yang berhasil menerapkan program 5S dengan baik dengan cara memasang foto operator sebagai tanda *reward* di papan pengumuman.

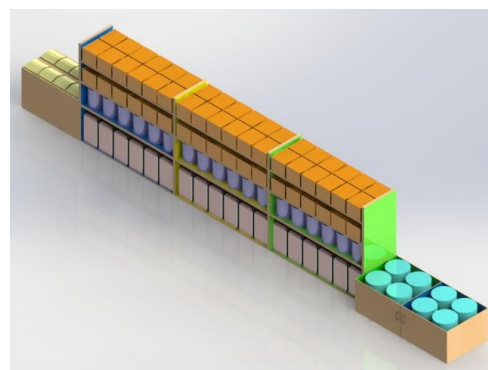
Berikut adalah dimensi antropometri yang digunakan pada perancangan rak penyimpanan B3 seperti berikut :

Tabel 7. Usulan Dimensi Rak Penyimpanan B3

Bagian Produk	Dimensi	Data Antropometri	Data Acuan lain yang Digunakan	Jenis Kelamin	Patokan	Persentil	Ukuran (cm)	Allowance		Ukuran Yang Disulkan (cm)
								Jenis	Ukuran (cm)	
Rak utama	Panjang	-	20 x panjang dus atau jerigen	-	-	-	600	sekat	20	620
	Lebar	-	2x lebar dus	-	-	-	70	-	-	70
	Tinggi rak tingkatan atas	Tinggi tubuh posisi berdiri	-	Pria	Max	5	153	-	-	153
	Tinggi rak tingkatan tengah	-	Tinggi ember	-	-	-	34	Keleluasaan	5	39
	Tinggi rak tingkatan bawah	-	Tinggi jerigen	-	-	-	52	Keleluasaan	11	63
Rak karung	Panjang	-	4xPanjang karung	-	-	-	120	Sekat	4	124
	Lebar	-	2 x lebar karung	-	-	-	60	Sekat	10	70
	Tinggi	-	Tinggi karung	-	-	-	75	-	-	75
Rak Drum	Panjang	-	5xPanjang drum	-	-	-	200	-	-	200
	Lebar	-	2 x Lebar drum	-	-	-	80	keleluasaan	10	90
	Tinggi	-	Tinggi drum	-	-	-	60	-	-	60
Handle pintu rak drum	Tinggi	Lebar telapak tangan	-	Pria	Min	95	8,8	Keleluasaan	3,2	12
	Lebar	Tebal telapak tangan	-	Pria	Min	95	3,4	Keleluasaan + Tebal gagang	2,6	6



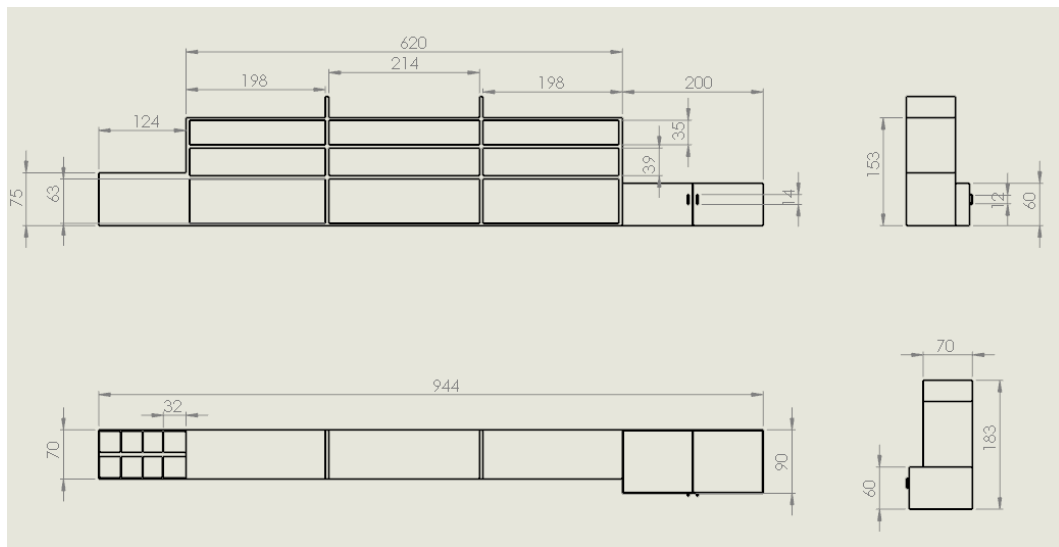
a. Tanpa kemasan



b. Dengan Kemasan

Gambar 2. Usulan 3D Rak Penyimpanan B3


Berikut adalah detail gambar dua dimensi rak penyimpanan B3 tersebut dalam satuan centimeter :



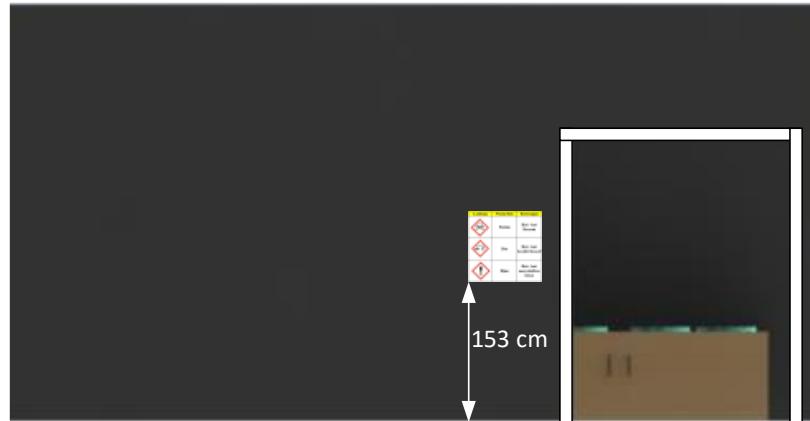
Gambar 3. 2D Rak penyimpanan B3 Usulan

Rancangan rak penyimpanan B3 memiliki 3 pembagian tempat dan 3 pembagian warna (Usulan dari kegiatan Seiton). Pembagian tempat ini dibagi menjadi rak untuk menyimpan jenis B3 yang disimpan di dalam karung, B3 yang disimpan di jerigen, ember atau dus, dan B3 yang disimpan di dalam drum ukuran 60 liter. Rak utama merupakan rak yang memiliki 4 tingkatan. Pembagian tingkatan ini bertujuan untuk memisahkan antara B3 dengan kemasan jerigen di tingkatan 1, ember di tingkatan 2, dus di tingkatan 3 dan 4. Rak lainnya adalah rak untuk menyimpan karung. Pada penggunaannya, operator tinggal membuka karung yang akan digunakan karena karung ini dalam posisi berdiri. Tempat penyimpanan yang terakhir adalah tempat penyimpanan B3 yang dikemas di dalam drum. Diusulkan pemberian warna untuk pengelompokan B3 berdasarkan jenis B3 yang digunakan. Jenis B3 yang digunakan di perusahaan ini memiliki 3 kelompok besar yaitu korosif, iritan dan beracun. Oleh karena itu, peneliti memberikan usulan warna biru untuk B3 jenis korosif, hijau untuk B3 jenis iritan, dan kuning untuk B3 dengan jenis beracun. Usulan rak penyimpanan B3 ini dapat menampung seluruh B3 di rak aktual yaitu dapat menampung 72 dus, 36 ember, 36 jerigen, 8 drum, dan 8 karung.

Tabel 8. Keterangan Warna Rak

Lambang	Warna Rak	Keterangan
	Kuning	Hati - hari Beracun
	Biru	Hati - hati bersifat Korosif
	Hijau	Hati - hati menyebabkan Iritasi

Keterangan warna rak ini akan ditempel di tembok sebelah pintu masuk gudang B3 sehingga operator dapat dengan mudah membaca dan mengetahui dimana dia harus menyimpan B3 dengan jenis korosif, beracun atau *iritant* seperti gambar 4.



Gambar 4. Tampak Depan Gudang B3

Tabel 9. Usulan Daftar Periksa

Daftar Periksa	Bagian Pemeriksa	Tanggal		/ /
		Hasil Periksa	Bila jawaban "Tidak", maka perlu Solusi	
No.	Daftar Periksa	Ya	Tidak	
Seiri				
1	Apakah semua barang di rak utama penyimpanan adalah stock bahan kimia yang berhubungan dengan produksi?			
2	Apakah semua barang di rak karung penyimpanan adalah bahan kimia berbentuk karung yang digunakan untuk proses produksi?			
3	Apakah semua barang di rak drum penyimpanan adalah bahan kimia berbentuk drum yang digunakan untuk proses produksi?			
4	Apakah area lantai terbebas dari barang-barang yang tidak berguna/tidak berhubungan dengan proses produksi?			
Seiton				
5.	Apakah barang-barang yang disimpan sesuai dengan kelompoknya/dilokasi yang tepat?			
6.	Apakah terdapat tanda label pada area penyimpanan?			
7.	Apakah semua tempat penyimpanan mudah dijangkau untuk mengambil barang?			
8.	Apakah semua tanda bahaya terlihat jelas dan mudah di lihat?			
Seiso				
9	Apakah lantai bersih dan mengkilap?			
10	Apakah rotasi jadwal piket kebersihan berjalan dengan baik?			
11	Apakah rak penyimpanan bebas dari debu dan cairan B3 yang tercecer?			
12	Apakah dus kosong, drum kosong, jerigen kosong karung bekas berada pada tempatnya?			

4. Kesimpulan dan Saran

Tempat penyimpanan B3 ini belum memenuhi prinsip 5S, yaitu belum adanya pemilahan, penataan dengan rapih dan bersih untuk bahan, berbahaya, dan beracun dan pemberian label yang jelas. Rak aktual yang berada di perusahaan ini belum sesuai dengan data antropometri operator sehingga membuat para operator tidak nyaman dalam mengambil dan menyimpan bahan, berbahaya, dan beracun yang akan digunakan.

Kegiatan 5S yang diusulkan meliputi 1. *Seiri*, melakukan pemilahan terhadap barang-barang yang sudah tidak dibutuhkan untuk dibuang sehingga area lokasi penyimpanan dapat dimanfaatkan secara maksimal; 2. *Seiton*, penataan terhadap barang-barang yang dipilah seperti pemberian warna untuk pengelompokan B3 pada rak r yaitu warna biru untuk B3 jenis korosif, hijau untuk B3 jenis iritan, dan kuning untuk B3 dengan jenis beracun, serta pemasangan label B3; 3. *Seiso*, mengusulkan jadwal piket kebersihan dan melengkapi peralatan kegiatan kebersihan di gudang, 4. *Seiketsu*, mempertahankan kondisi 3S sebelumnya dengan diusulkan daftar periksa yang dilakukan oleh pihak independen (pimpinan produksi atau pemilik perusahaan, asalkan bukan pihak yang berhubungan dengan bagian gudang B3) secara berkala untuk membantu perusahaan terhindar dari kecelakaan kerja; 5. *Shitsuke*, membuat *banner* ataupun poster yang berisikan slogan-slogan untuk mempertahankan nilai 5S, memberikan *reward* seperti pemasangan foto operator di papan pengumuman yang berhasil menerapkan 5S dengan sangat baik dan benar. Dengan adanya usulan yang diberikan diharapkan area kerja menjadi lebih menyenangkan karena gudang rapi dan bersih, mengefisienkan pekerjaan operator dalam mencari dan mengambil bahan di gudang, meminimasi resiko terjadinya kecelakaan kerja, dan mengefisiensikan penggunaan bahan baku karena letak bahan baku yang sudah tidak tercecer.

Daftar Pustaka

Buntarto, dkk., (2015), *Panduan Praktis Keselamatan & Kesehatan Kerja Untuk Industri*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

Hämäläinen, P., Takala, J., & Boon Kiat, T., (2017), *Perkiraan Global Kecelakaan Kerja dan Penyakit yang Berhubungan dengan Kerja*, Kongres Dunia XXI tentang Keselamatan dan Kesehatan di Tempat Kerja. Singapura: Lembaga Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Hirano H., (2009), *JIT Implementation Manual - The Complete Guide to Just-in-Time Manufacturing* (Vol. 2 Waste and the 5S's), Taylor & Francis, Boca Raton.

Iridiastadi Herdianto dan Yassierli, (2014), *Ergonomi Suatu Pengantar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Nurmianto, Eko., (2008), *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua, Surabaya: Guna Wijaya.

Organisasi Perburuhan Internasional, ILO., (2018), *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda/Organisasi Perburuhan Internasional*, Jakarta: Kantor Perburuhan Internasional.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03, (2008), *Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun*, Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2001, Tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta: Presiden Republik Indonesia.

Sunaryo, Wowo K., (2014), *Ergonomi dan K3*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Warman, J.,(2012), *Manajemen Pergudangan*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.