

ANALISA KEKUATAN DAN KETAHANAN LUNTUR KAIN LORENG SINGLECAM X-01 BERBASIS STANDAR NASIONAL INDONESIA

Budhiman Adi Setyawan, Sri Sulasminingsih, dan
Soripada Hamsa Siregar

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Abstract

The Camouflage is clothing camouflage used by army. The cloth must have a qualification as the best quality in strengthness and colourfastness be based on Indonesian Nasional Standard (SNI). They are thirteen standard qualifications must be passed, those are the wight of cloth SNI ISO 3801 : 2010, the cloth construction SNI ISO 7211-2 : 2010 (the total of warp and woof), SNI ISO 7211-5:2010 (the yarn number of warp and woof), SNI ISO 7211-1:2010 (the plaiting), the stress-strain of cloth SNI 0276:2009 (the warp and woof direction), the strengthness to a torn piece of cloth SNI ISO 13937-1:2013 (the warp and woof direction), the composition of cloth SNI 08-0265 : 1989 (cotton and polyester), Colourfastness SNI ISO 105-C06 : 2010 (Washing) SNI 0288 : 2008 (Crocking) SNI ISO 105-E04 : 2010 (Perspiration) SNI 08-0289 : 1996 (Light) and catagory of dyestuff SNI 08-0519:1989 (the dispers dyes) SNI 08-0621:1989 (the vat dyes). The strengthness and colourfastness testing to a sample of camouflage passed on the twelve of standards except one that is SNI 0288 : 2008 (the colourfastness to crocking). The conclusion that the camouflage is not accepted yet

PENDAHULUAN

Tekstil produk Indonesia telah dikenal di manca negara sudah sejak lama. Dari mulai tekstil untuk fashion, rumah tangga, industri ataupun sebagai asesories dalam produk industri kreatif. Terkenal karena kualitas yang baik dan harga yang mampu bersaing dengan produk-produk dari negara para produsen tekstil lainnya.

Neraca perdagangan/ekspor tekstil Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap devisa negara. Sejak 40 tahun yang lalu sebagian besar produk tekstil Indonesia telah diekspor ke Amerika Serikat, Jepang, Kanada, Hongkong dan Australia serta ke beberapa negara Eropa seperti Inggris, Perancis, Belanda dan Jerman. Belakangan ekspor tekstil Indonesia merebak ke benua Afrika, setelah para saudagar-saudagar dari negara-negara Nigeria, Gabon, Uganda, Somalia, Afrika Selatan dan lain-lain menjalin hubungan bisnis dengan mitra bisnisnya di Indonesia. Kiranya kepercayaan yang diberikan masyarakat dunia kepada Indonesia ini harus dijaga sebaik-baiknya agar tidak berpaling kepada negara lain yang nyata-nyata sebagai pesaing yang dapat merebut pasar tekstil Indonesia di luar negeri.

Sekitar lima tahun yang telah lalu ada sebuah

berita yang mengejutkan masyarakat Indonesia khususnya kalangan industri tekstil di dalam negeri, yaitu bahwa Indonesia mendapatkan kepercayaan untuk menerima pesanan pembuatan seragam militer dan sipil NATO dalam jumlah yang tidak sedikit. Sebuah kepercayaan yang luar biasa yang belum pernah terjadi sebelumnya. NATO memberikannya kepada Indonesia sehingga tidak boleh diabaikan begitu saja. Mengingat bukan hanya nilai materialnya saja akan tetapi nilai non-material yang jauh lebih penting dari pada itu. Terbukti bahwa setelah itu berdatangan order pembuatan seragam militer dan sipil dari beberapa negara sahabat ke Indonesia seperti India, Malaysia, Timor Leste dll. Secara teknis pembuatan seragam militer lebih menekankan pada kualitas produk yang tinggi karena penggunaannya yang berbeda dengan bahan tekstil pada umumnya. Oleh karena itu material bahan baku dan pendukung yang digunakan harus berkualitas dan proses produksinya pun harus dikelola secara profesional dengan pengawasan yang ketat. Adanya kepercayaan ini menumbuhkan iklim industri tekstil di dalam negeri menjadi lebih kondusif. Para industriawan nasional berusaha lebih kreatif dan inovatif. Berlomba-lomba membenahi fisik serta manajemen perusahaannya agar mampu bersaing untuk mendapatkan order tekstil yang lebih banyak.

Perumusan Masalah

Dapatkah dibuat kain loreng singlecam yang memenuhi syarat berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) ?

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisa sejauh mana kekuatan dan ketahanan luntur kain loreng singlecam buatan dalam negeri dengan metoda Standar Nasional Indonesia (SNI). Adapun tujuannya adalah untuk mengetahui kualitas kain loreng singlecam yang diproduksi di dalam negeri dalam rangka memenuhi permintaan konsumen yang sesuai standar (SNI).

Manfaat yang pertama dan utama dari penelitian ini secara khusus ialah dalam rangka merespon permintaan Kementerian Pertahanan akan kebutuhan-kebutuhan peralatan pendukung kepada Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta yang dalam hal ini pakaian seragam loreng militer. Sebagai aset dari Kementerian Pertahanan, maka FTUPN "Veteran" Jakarta harus dapat menjawab tantangan ini dengan suatu karya nyata yang dapat dibanggakan. Setidaknya mampu memberikan alternatif pilihan akan kain loreng yang akan digunakan di lingkungan Kementerian Pertahanan/Markas Besar TNI. Manfaat yang kedua adalah bahwa FTUPN "Veteran" Jakarta sebagai mitra dari beberapa industri tekstil di tanah air, apabila diminta dapat tampil berperan untuk memberikan kontribusi terhadap konstruksi, disain, anyaman maupun kualitas dari suatu bahan tekstil yang bersifat khusus seperti kain loreng ini. Mengingat bahwa saat ini telah banyak berdatangan pesanan pembuatan seragam militer dan sipil dari negara-negara sahabat kepada industri tekstil di dalam negeri. Setidaknya penelitian ini diharapkan akan ikut meramalkan pilihan untuk ditawarkan kepada para penggunanya termasuk memberikan jasa konsultasi yang terkait dengan SDM-SDM yang memiliki kompetensi di bidang teknologi tekstil.

Tinjauan Pustaka

Kamuflase adalah suatu metoda yang memungkinkan sebuah organisme atau benda yang biasanya mudah terlihat menjadi tersamar atau sulit dibedakan dari lingkungan sekitarnya. Contohnya adalah belang pada harimau, zebra, belang dan seragam tempur motif loreng pada tentara modern. Kamuflase memang suatu bentuk tipuan dan penyamaran. Kata kamuflase dalam bahasa

Indonesia dipinjam dari Bahasa Belanda yang juga meminjam dari Bahasa Perancis "*Camouflier*" yang berarti menyamarkan.

Loreng adalah pakaian kamuflase yang dipakai oleh tentara. Loreng juga dapat disebut sebagai PDL (Pakaian Dinas Lapangan) karena dilihat dari fungsi dan kegunaannya dapat melindungi pemakainya dari kecurigaan musuh dan juga dari semak-semak berduri. Kain loreng terbuat dari bahan katun yang tebal. Beberapa pasukan elit Indonesia memiliki loreng khusus yang hanya dipakai pada saat tertentu, seperti ulang tahun kesatuan atau acara resmi kenegaraan maupun kesatuan. Contoh pasukan yang memiliki loreng khusus, Kopassus dan Marinir.

Dalam peperangan di masa lampau kamuflase tak banyak digunakan. Pasukan-pasukan pada abad 19 cenderung menggunakan warna-warna cerah dan berani serta rancangan-rancangan yang menyolok. Semua itu dimaksudkan agar membuat lawan menjadi kecil hati, meruntuhkan mental dan nyali, rekrut, memperkuat ikatan dalam kesatuan atau mempermudah identifikasi satuan dalam kabut perang. Satuan satuan perintis yang lebih kecil dan non-reguler pada abad 18 adalah orang-orang pertama yang mengadopsi warna-warna hijau dan coklat pudat. Pasukan-pasukan besar mempertahankan warnanya hingga akhirnya diyakini untuk menggantinya. Setelah menderita banyak korban, tentara Britania di India pada tahun 1857 mencelup warna-warna celana mereka yang merah dengan warna-warna netral. Mulanya dengan warna lumpur yang disebut khaki (Urdu : berarti berdebu). Ini hanyalah upaya sementara dan baru menjadi standar di kalangan dinas militer di India pada tahun 1880-an. Tetapi baru setelah perang Boer ke-2 pada tahun 1902 seragam tempur seluruh tentara Britania distandarkan dengan warna ini. Amerika Serikat segera mengikuti Britania mengadopsi warna khaki pada tahun yang sama. Kemudian Rusia mengikutinya pada tahun 1908. Tentara Italia memakai *grigio-verde* (kelabu-hijau) di Pegunungan Alpen pada tahun 1909. Lalu disusul oleh Jerman yang juga mengadopsi warna *fledgrau* (kelabu lapangan) pada tahun 1910. Tentara-tentara lainnya tetap mempertahankan warna-warna yang lebih cerah. Pada awal Perang Dunia I, Perancis mengalami kekalahan besar karena pasukan-pasukannya mengenakan celana merah (*garance*) sebagai seragam mereka. Lalu mereka mengubahnya pada tahun 1915 dengan pertimbangan karena korban yang jatuh sangat banyak sekali. Tentara Perancis juga mengadopsi

jaket dengan warna baru “biru cakrawala” dan Tentara Belgia mulai memakai seragam loreng pada tahun 1915 .

Cerita tentang seragam kamuflase militer ternyata sama hebatnya dengan cerita tentang persenjataan perang. Di dunia kini dapat ditemui lebih dari 350 motif dengan corak yang tidak dirancang sembarangan dan yang namanya *military camouflage* ternyata tidak hanya untuk penyamaran. Seragam loreng juga biasa digunakan untuk mendongkrak semangat tempur dan menjadi kebanggaan korps. Dalam Perang Dunia II, Italia tercatat sebagai pengguna pertama sedangkan Jerman sebagai pengembang terbaik dan Inggris sebagai inspirator klasik. Di pihak lain Rusia meramaikan khasanah dengan konsep *maskirova*, sementara Amerika Serikat justru masih terhitung pemula. Sejauh ini *military camouflage* sedikitnya telah mengoleksi empat katagori peruntukan dengan 24 pola disain, mulai dari splinter, tiger strip, ragged leaf, woodland sampai fieklam pattern.

Di dunia kemiliteran dikenal istilah kamuflase yaitu kemampuan sebuah obyek untuk membaur dengan lingkungan sekitarnya sehingga obyek tersebut nampak menjadi bagian dari lingkungan. Prinsip kamuflase sebenarnya sudah ada di alam sejak Tuhan Yang Maha Kuasa menciptakan alam ini. Contoh kamuflase adalah loreng harimau yang menyatu dengan ilalang tempatnya mengintai mangsa sehingga mangsanya tak tahu kalau dirinya sedang dalam bahaya. Demikian pula halnya dengan warna bulu srigala yang berubah menjadi putih pada saat musim dingin (salju) yang memungkinkan srigala itu berburu tanpa terlihat oleh calon mangsanya. Dalam dunia kemiliteran prinsip kamuflase juga diterapkan untuk menyamarkan pasukan ataupun persenjataan agar menyatu dengan lingkungan sekitarnya sehingga sukar dideteksi oleh pihak lawan. Selama ini kamuflase pada seragam militer yang di Indonesia lebih dikenal dengan loreng atau doreng biasanya menerapkan satu jenis kamuflase untuk satu jenis medan pertempuran. Misalnya kamuflase untuk perang hutan biasanya merupakan kamuflase dengan campuran warna hijau-coklat-hitam. Sedangkan untuk perang gurun, kamuflase yang digunakan merupakan campuran warna coklat muda dan coklat tua. Perang di daerah bersalju juga menggunakan kamuflase yang didominasi warna putih. Sangatlah kontras misalnya jika kamuflase hutan dipakai di gurun atau sebaliknya yang berakibat dari pemakaian kamuflase yang salah malah akan

menonjolkan pemakainya dari lingkungannya . Berarti apabila suatu pasukan akan berperang di pegunungan yang kebanyakan dari bebatuan dan pasir namun juga mempunyai hutan-hutan yang kecil mereka harus membawa bebe rapa seragam kamuflase. Sungguh tidak efisien dan praktis. Maka dibutuhkanlah suatu uniform kamuflase yang dapat digunakan pada beberapa medan tempur.

Kain loreng untuk konsumsi militer biasanya terbuat dari bahan dasar serat campuran polyester dan kapas. Komposisi ini dimaksudkan agar diperoleh kain yang kuat, tidak mudah kusut tetapi tidak panas. Serat kapas yang dipilih tentunya berasal dari serat yang berkualitas baik atau sangat baik untuk mengimbangi kualitas dari serat sintetik (*polyester*) agar didapat kain yang bermutu baik. Serat kapas yang berkualitas baik. Biasanya mempunyai ciri-ciri seperti warnanya putih, panjang seratnya (minimal) 1,25 inci, kadar selulosanya tinggi (>95 persen) dan halus. Proses pembuatan kain loreng dimulai dari pemintalan benang (spinning) yang akan membentuk satu konstruksi kain dengan disain khusus. Benang-benang yang terdiri dari pakan dan lusi harus berasal dari serat kapas dan poliester yang bermutu baik. Disain khusus ini dimaksudkan agar tujuan utama dari penggunaan kain loreng yaitu agar kekuatan dan ketahanan luntur warnanya dapat memenuhi persyaratan (SNI) disamping aspek fashionnya. Salah satu faktor yang paling penting di dalam memperoleh kain dengan kekuatan tarik dan mulur yang tinggi adalah pada konstruksinya. **Konstruksi** kain terdiri dari **nomor benang** (lusi dan pakan) yang menyatakan kehalusan benang. Sering kali, untuk mendapatkan kekuatan tarik dan mulur yang maksimal , benang lusi mengalami perangkapan sehingga nomor benang lusi dan pakan jadi tidak sama. Nomor benang biasanya dinyatakan dalam **Ne1** (Inggris) atau **Tex** (Jerman). **Tetal** (lusi dan pakan) yaitu kerapatan benang-benang lusi dan pakan dalam satuan luas tertentu. Tetal yang semakin rapat akan menunjukkan kekuatan yang tinggi tetapi mulurnya rendah sedangkan tetal yang jarang akan membuat kekuatan kain menjadi lemah tetapi mulurnya tinggi. Karena penggunaan kain loreng dituntut harus fleksibel maka tetal benang tidak boleh terlalu banyak ataupun sedikit sehingga tidak kaku dan mulurnya cukup. Bentuk anyaman (plat, satyin atau keper). Untuk mendapatkan kain yang kokoh dipilih anyaman plat yaitu suatu anyaman yang terbentuk dari persilangan lusi dan pakan secara selang seling dimana posisi benang

lusi sekali diatas dan sekali dibawah. Semakin halus kain itu dapat dibuat,kualitas kain akan semakin baik karena terbuat dari bahan dasar serat-serat yang sangat halus dan kuat. Secara ekonomis, ongkos produksinya akan semakin mahal dan harga jualnya pun akan menjadi mahal. Tahap yang kedua adalah prosen pertenunan (*weaving*).Benang benang sebagai bahan dasar kain disusun sedemikian rupa pada mesin tenun sesuai disain konstruksi yang telah ditentukan. Kain yang dihasilkan masih berupa kain *grey* yaitu kain mentah yang belum layak pakai sehingga harus mengalami beberapa proses kimia dan fisika untuk dapat dipakai. Beberapa ciri dari kain *grey* antara lain adalah berwarna putih kekuning-kuningan karena masih mengandung pigmen alam,kanji,lemak dari kapas,masih terdapat minyak yang mungkin diberikan pada saat proses dan debu yang menempel selama proses pertenunan. Tahap selanjutnya (ke 3) adalah proses pencucian awal(*scouring-bleaching*). Semua benda asing yang terdapat pada kain *grey* harus dibersihkan melalui proses tersebut. Proses *scouring* adalah proses pembersihan kain dari lemak,minyak dan lain-lain dengan larutan kostik soda 37 oBe pada suhu air mendidih. Sedangkan proses *bleaching* adalah proses penghilangan pigmen alam dari kapas sehingga menjadi putih bersih agar dapat menyamai warna serat poliesternya dengan memakai zat kimia yang mengandung klorin atau peroksid . Proses ini sangat penting mengingat bahwa kain tersebut terbuat dari dua macam serat campuran polyester dan kapas yang berbeda sifat fisika dan kimianya. Tahap berikutnya (ke 4) adalah proses pemberian warna dasar secara merata dengan cara pencelupan (*dyeing*). Kain *grey* yang telah menjadi putih sebagai bahan kain loreng dicelup dengan warna hijau muda atau krem sebagai warna dasar memakai zat pewarna campuran dispers-bejana. Pada akhir tahap ini kain mengalami peregangan ke arah lusi-pakan untuk memulihkan dimensinya.Tahap selanjutnya (ke 5) adalah proses printing yaitu proses pemberian warna setempat berdasarkan motif loreng yang telah ditentukan dengan pasta. Warna loreng bisanya terdiri dari coklat,hijau dan krem atau merah dengan motif menyerupai semak (dedaunan) , khewan (harimau, zebra, jerapah dll.). Tahap yang terakhir (ke 6) adalah tahap finishing yang terdiri dari proses *steaming-fixating-soaping-drying*. Proses ini bertujuan untuk menyempurnakan hasil-hasil dari proses sebelumnya. Proses *steaming-fixating* adalah proses penguapan agar terjadi difusi/fiksasi (reaksi) zat warna dengan serat sehingga terikat kuat didalam

serat.Sedangkan proses *soaping-drying* adalah proses pencucian dan pengeringan yaitu proses penghilangan zat warna yang tidak terserap dan tidak bereaksi dengan serat serta semua benda asing yang masih terdapat pada kain, akhirnya kain dikeringkan.

Kain loreng pada dasarnya adalah kain yang diberi motif loreng yang dibuat dengan cara printing yang terdiri dari tiga warna atau lebih. Kain ini tak ubahnya seperti kain-kain yang diprint seperti kain batik cap , kain motif batik dsb. Hanya saja dibutuhkan persyaratan-persyaratan tertentu agar dapat digunakan untuk kepentingan militer yang berbeda dengan bahan tekstil pada umumnya. Kain loreng dituntut kualitas yang baik terutama pada daya tahan luntur warna dan kekuatan tarik serta mulurnya mengingat bahwa tujuan penggunaannya yang berbeda dengan pakaian sipil pada umumnya. Demikian pula halnya dengan militer di Indonesia. Dalam hal ini TNI sebagai pengguna kain loreng mempunyai persyaratan yang mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai satu-satunya standar yang berlaku secara nasional. Standar Nasional Indonesia (SNI) dirumuskan dan ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional dengan mengacu kepada *World Trade Organization (WTO)*.Adapun SNI yang dipersyaratkan pada kain loreng dan seragam lainnya untuk kebutuhan militer (TNI) adalah sbb. :

1.SNI ISO 3801 (2010) – tentang standar berat kain per meter persegi. Berat kain per meter persegi 200 - 300 gr/m² (katagori sedang). Kain tidak boleh terlalu berat karena akan menyulitkan gerakan si pemakai dimana seorang anggota TNI harus fleksibel dalam bergerak terutama di medan tempur. Disamping itu pula membawa peralatan/perengkapan penting lainnya seperti senjata, sepatu,topi baja dll. Sebaliknya pula tak boleh terlalu ringan karena mudah sobek dan mengurangi penampilannya di lapangan.

2.SNI ISO 7211-2 (2010) - tentang tetal lusi dan pakan per cm (inci).Tetal lusi adalah jumlah atau banyaknya benang yang tersusun ke arah vertikal/memanjang kain di dalam satuan panjang tertentu (cm/inci) sedangkan tetal pakan adalah jumlah atau banyaknya helai benang yang tersusun ke arah horizontal/lebar kain di dalam satuan panjang tertentu (cm/inci).Tetal lusi antara 40-50 helai/cm sedangkan tetal pakan antara 20-30 helai/cm (katagori sedang). Tetal kain yang terlalu rapat baik ke arah lusi (vertikal) maupun pakan (horizontal) akan menyebabkan kain menjadi kaku

sehingga menimbulkan rasa kurang nyaman bagi si pemakai. Sedangkan tetal kain yang terlalu renggang pada ke dua arah akan menyebabkan kain menjadi kendur sehingga dapat mengurangi penampilan dan rasa percaya diri buat yang memakainya.

3.SNI ISO 7211-5 (2010)-tentang Nomor benang lusi dan pakan dalam Ne1 (Tex) . Nomor benang adalah ukuran atau besaran benang yang tergantung pada perbandingan panjang dan berat benang dalam satuan Ne1 (Inggris) atau Tex (Jerman).Nomor benang lusi antara Ne1 35-45/2 dan pakan antara Ne1 15-25.

Konstruksi seperti ini biasanya dipakai untuk kain yang dibuat dari bahan serat campuran seperti kapas dengan poliester . Ukuran benang yang lebih besar akan membuat kain menjadi lebih kaku atau keras sehingga selain akan menambah berat kain juga menjadi kurang fleksibel sedangkan ukuran benang yang lebih kecil akan membuat kain menjadi lemas sehingga akan mengurangi penampilan.

4.SNI ISO 7211-1 (2010) - tentang anyaman kain. Anyaman kain adalah letak atau posisi silang menyilang antara benang lusi dan pakan untuk mendapatkan kekuatan kain yang maksimal. Umumnya ada 2 (dua) macam bentuk anyaman yaitu plat/polos dan satin/keper. Anyaman polos/plat akan menghasilkan dimensi yang lebih stabil serta kekuatan yang tinggi dan mulur yang sedang atau rendah. Kestabilan yang tinggi disebabkan karena terjadi persilangan antara satu helai benang lusi dan satu helai benang pakan yang sangat rapat . Sedangkan anyaman satin akan menghasilkan kestabilan dan kekuatan yang sedang dan mulur yang tinggi. Mulur yang tinggi terjadi karena persilangan antara beberapa helai benang lusi dan satu helai benang pakan atau sebaliknya sehingga posisi benang relatif tidak dalam keadaan rapat sehingga jika mengalami penarikan akan mulur lebih banyak sebelum putus.

5.SNI 0276 (2009)-tentang kekuatan tarik kain setiap 2,5 cm. Satuan kekuatan tarik kain adalah Newton (N) atau kilogram. Pengujian kekuatan tarik dilakukan pada kedua arah lusi dan pakan dengan panjang 20 cm diantara kedua titik jepit dan lebar 2,5 cm lalu ditarik sampai putus. Kekuatan tarik arah lusi minimal 440 N atau 40 kg/2,5 cm dan arah pakan minimal 240 N atau 22 kg/2,5 cm.Sedangkan mulur ke arah lusnya minimal 15 persen dan arah pakan 8 persen. Kekuatan tarik dan mulur ke arah lusi biasanya lebih besar dari pada ke arah pakan. Hal itu terjadi

karena ukuran benang –benang lusi biasanya lebih halus namun dirangkap dua sehingga lebih kuat sedangkan benang pakan biasanya tak dirangkap/tunggal.

6.SNI ISO 13937-1 (2013)-tentang kekuatan sobek kain. Kekuatan sobek kain adalah sejauh mana kain dapat menahan tekanan sebelum sobek dengan alat Uji Elmendorf. Kekuatan sobek arah lusi minimal 38 N atau 4000 gram sedangkan arah pakan 28 N atau 3000 gram.

7.SNI 08-0265-1989-tentang komposisi kain. Segala jenis kain dapat dibuat dengan komposisi dari satu jenis serat atau campuran dua atau lebih serat yang berbeda tergantung pada maksud dan tujuan untuk apa kain itu akan dipakai. Kain yang terbuat dari campuran dua atau lebih serat akan lebih banyak mempunyai keunggulan dari pada satu jenis saja. Salah satu keunggulannya adalah ketahanan kusutnya lebih baik sehingga tampilan kain tak cepat lecek/kusut. Komposisi kain yang dimaksud biasanya terdiri campuran poliester/kapas 65/35% atau sebaliknya tergantung pada kegunaan.

8.SNI ISO 105-C06(2010)-tentang ketahanan luntur warna terhadap pencucian Salah satu syarat penting dari suatu bahan tekstil adalah sifat daya tahan luntur warnanya pada pengujian daya tahan pencucian pada suhu 40^o C selama 45 menit minimal skala 4 pada Gray scale dan Staining scale baik pada kain pelapis wol maupun poliester. Pengujian ini menjadi sangat penting karena di dalam pemakaian sehari-hari harus dicuci agar supaya bersih dan segar kembali untuk dipakai lagi.

9.SNI 0288 (2008)- tentang ketahanan luntur warna terhadap gosokan. Setiap kain perlu diuji daya tahan gosoknya terutama kain hasil proses pencapan kerana akan mengalami banyak gosokan seperti penyeterikaan dan gesekan dengan benda lain selama pemakaian baik dalam kondisi kering maupun basah . Pengujian dilakukan terhadap kain uji dengan cara basah dan kering. Adapun nilai ketahanan luntur warna terhadap gosokan basah minimal skala 3 pada Gray scale dan skala 4 pada gosokan kering.

10.SNI ISO 105-E04(2010)-tentang ketahanan luntur warna terhadap keringat Ada 2 (dua) jenis keringat manusia berdasarkan sifat kimianya yaitu keringat yang bersifat asam dan basa (asam/basa lemah). Nilai ketahanan luntur warna terhadap keringat asam maupun basa minimal 4 pada Gray scale maupun Staining scale (pada

wol dan poliester).

11.SNI 08-0289 (1996)-tentang ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari.Prinsip pengujian ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari adalah dengan cara menjemur kain contoh uji secara langsung pada waktu terang hari yaitu dari pk.09.00 – 15.00 sampai tampak adanya perubahan warna pada kain. Nilai ketahanan luntur warnanya minimal 4 pada skala Blue Wool.

12.SNI 08-0519 (1989)- tentang penggolongan zat warna yang dipakai untuk mewarnai serat poliester. Ada beberapa zat pewarna tekstil yang lazim dipakai untuk mewarnai bahan poliester. Salah satunya adalah Disperse Dyes (zat warna dispersi). Prinsipnya serat poliester bersifat hidrofob, maka agar zat warna dapat terdifusi sampai ke bagian dalam serat harus diwarnai dengan zat warna yang bersifat hidrofob juga. Zat warna dispersi dapat terdifusi di dalam media air yang mengandung pelarut organik (minyak).

13.SNI 08-0621 (1989) - tentang penggolongan zat warna yang dipakai untuk mewarna serat kapas/katun.Ada banyak zat warna tekstil yang dapat dipakai untuk mewarnai serat kapas dari yang memiliki ketahanan luntur sedang sampai tinggi.

Pada kegunaan khusus biasanya dipilih zat warna yang sudah terjamin ketahanan lunturnya yaitu Vat Dyes (Indanthren/zat warna bejana). Prinsipnya serat kapas bersifat hidrofил sedangkan zat warna bejana dapat dibuat hidrofил sementara agar dapat terdifusi ke dalam serat kapas yang pada akhirnya akan dikembalikan lagi menjadi hidrofob.

Metoda Penelitian

Metoda penelitian diawali dari perancangan disain gambar dan anyaman serta konstruksi kain yang diinginkan,pemilihan jenis bahan baku,proses pembuatan kain,proses finishing dan pengujian. Adapun pengujian yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan luntur adalah :

1. Standar berat kain (dalam g/m ²)	: SNI ISO 3801 (2010)
2. Konstruksi :	
Tetal lusi/pakan/cm (inci) (Tex)	: SNI ISO 7211-2 (2010)
Nomor benang lusi/pakan (Tex)	: SNI ISO 7211-5 (2010)
Anyaman	: SNI ISO 7211-1 (2010)
3. Kekuatan tarik kain/2,5 cm	: SNI 0276 : 2009
Arah lusi/pakan , N (kg)	
Mulur lusi/pakan (%)	
4. Kekuatan sobek kain, Elmendorf	: SNI ISO 13937-1 (2013)
Arah lusi/pakan, N (g)	
5. Komposisi	: SNI 08-0265-1989
6. Ketahanan zat warna terhadap	
a. Pencucian 40° C	: SNI ISO 105-C06 (2010)
- Perubahan warna	
- Penodaan warna pada wol dan poliester	: T : 40°C , t : 45 mnt
b. Gosokan	: SNI 0288 (2008)
- Basah	
- Kering	
c. Keringat	: SNI ISO 105-E04 (2010)
- Sifat asam	
- Perubahan warna	
- Penodaan warna pada : wol&poliester	
- Sifat basa	
- Perubahan warna	
- Penodaan warna pada : wol&poliester	
d. Sinar	: SNI 08-0289 (1996)
7. Golongan zat warna pada :- Poliester	: SNI 08-0519 (1989)
- Kapas	: SNI 08-0621 (1989)

PERCOBAAN DAN HASIL

Sampel uji yang digunakan sebagai obyek penelitian adalah kain loreng yang dibuat oleh sebuah perusahaan tekstil terkenal di Indonesia.

Pengujian kekuatan dan ketahanan luntur kain loreng dilakukan di Laboratorium Pengujian Unit Industri Kecil Dinas Perindustrian dan Energi Provinsi DKI Jakarta Jl. Letjen Suprpto Kav.3 Cempaka Putih Jakarta 10510 yang sudah mendapatkan sertifikat akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN) LP-023 IDN dengan hasil-hasil sebagai berikut :

1.SNI ISO 3801 (2010) – tentang standar berat kain per meter persegi. Berat kain per meter persegi hasil pengujian adalah 233,1 g/m². Kain masih termasuk ke dalam katagori berat sedang.

2.SNI ISO 7211-2 (2010) - tentang total lusi dan pakan per sentimeter (inci).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa total lusi adalah 47,6 helai/cm atau 121,0 helai/inci dan total pakan adalah 26,4 helai/cm atau 67,0 helai/inci.

3.SNI ISO 7211-5 (2010)-tentang Nomor benang lusi dan pakan dalam Ne1 (Tex) . Hasil pengujian menunjukkan bahwa nomor benang lusi adalah Ne1 41,8/2 (Tex 14,1x2) dan nomer benang pakannya adalah Ne1 20,6 (Tex 28,6).

4.SNI ISO 7211-1(2010)-tentang anyaman kain.Hasil pengujian menunjukkan bahwa anyaman kain adalah plat/ribstop.

5.SNI 0276 (2009)-tentang kekuatan tarik kain setiap 2,5 cm. Hasil pengujian kekuatan tarik arah lusi sebesar 455,07 N (46,40 kg) dan arah pakan sebesar 274,27 N (27,97 kg) sedangkan mulur ke arah lusi sebesar 21,73 % dan ke arah pakan sebesar 10,93 % .

6.SNI ISO 13937-1 (2013)-tentang kekuatan sobek kain. Dari hasil pengujian kekuatan sobek kain kearah lusi menunjukkan angka 44,6 N (4.547,0 g) dan ke arah pakan sebesar 32,1 N (3.274,0 g).

7.SNI 08-0265-1989 - tentang komposisi kain. Hasil pengujian komposisi kain menunjukkan bahwa polyester 36,5 % dan kapas 63,5% .

8.SNI ISO105-C06 (2010)-tentang ketahanan luntur warna terhadap pencucian Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40oC selama 45 menit dengan metoda AIM menunjukkan angka 4-5 pada Gray Scale dan Staining Scale untuk penodaan pada wool maupun pada poliester

9.SNI 0288 (2008)- tentang ketahanan luntur warna terhadap gosokan. Hasil pengujian ketahanan

luntur warna terhadap gosokan menunjukkan angka 2-3 (basah) dan 3-4 (kering).

10.SNI ISO 105-E04 (2010)-tentang ketahanan luntur warna terhadap keringat Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap keringat asam/basa memberikan nilai 4-5 (Gray Scale) dan nilai 4 (Staining scale).

11.SNI 08-0289 (1996) - tentang ketahanan luntur warna terhadap sinar. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari menunjukkan angka 4 pada Blue Wool Scale.

12.SNI 08-0519 (1989) - tentang penggolongan zat warna pada serat poliester. Hasil pengujian menunjukkan bahwa zat warna yang digunakan untuk mewarnai serat poliesternya adalah zat warna dispersi.

13.SNI 08-0621 (1989) - tentang penggolongan zat warna pada kapas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa zat warna yang digunakan untuk mewarnai serat kapas adalah zat warna bejana.

PEMBAHASAN

Pembuatan kain loreng merupakan pembuatan kain yang spesifikasinya agak berbeda dengan kain untuk kepentingan umum. Kain loreng memiliki kekhasan di dalam segi kekuatan dan ketahanan luntur warnanya. Seragam militer tidak boleh mudah sobek atau memudar warnanya yang disebabkan oleh pencucian, gosokan, sinar matahari dan sebagainya. Kualitasnya harus lebih unggul dan fashionnya pun tak ketinggalan dibandingkan dengan bahan tekstil pada umumnya. Oleh karena itu persyaratan yang dituntut di dalam pembuatan kain loreng sangatlah banyak dan rinci. Mulai dari pemilihan bahan baku, bahan pembantu, proses pembuatan dan pengawasannya dilakukan dengan ekstra teliti. Sedikit saja ada kesalahan maka produk akan ditolak. Kalau berbicara kualitas, sebenarnya tekstil produksi industri dalam negeri/lokal sudah dapat dibanggakan. Betapa tidak, banyak negara asing yang memesan seragam militernya di Indonesia.

Dari pengujian yang dilakukan terhadap satu sampel kain loreng buatan dalam negeri diperoleh hasil yang secara umum memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI) walaupun masih belum maksimal.

1.SNI ISO 3801 (2010) – tentang standar berat kain per meter persegi. Berat kain per meter persegi hasil pengujian adalah 233,1 g/m² . Secara umum ada tiga jenis kain yang digolongkan

berdasarkan berat kain yaitu jenis berat kain ringan , (100-200 g/m²), kain sedang (200-300 g/m²) dan kain berat (300 g/m² ke atas) . Berat kain uji 233,1 g/m² masih termasuk ke dalam katagori sedang karena masih memenuhi syarat SNI. Berat kain yang kurang dari 200 g/m² akan mudah sobek dan mengurangi penampilan para anggota TNI di lapangan. Sedangkan berat kain yang lebih besar dari 300 g/m² akan menambah beban dan menimbulkan kesulitan bagi para anggota TNI yang harus bergerak secara fleksibel.

2.SNI ISO 7211-2 (2010)-tentang tetal lusi dan pakan per sentimeter (inci).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tetal lusi/cm (inci) adalah 47,6 (121,0) dan tetal pakan/cm (inci) adalah 26,4 (67,0) . Tetal lusi untuk katagori sedang adalah 40-50 helai/cm sedangkan tetal pakan 20-30 helai/cm . Tetal kain masih dalam katagori sedang dan memenuhi standar SNI . Kain belum terlalu kaku dan masih cukup lembut. Kain dengan tetal yang rendah atau sedikit akan menyebabkan kain menjadi kendur sedangkan kain dengan tetal lusi yang terlalu tinggi atau banyak akan menyebabkan kain menjadi kaku.

3.SNI ISO 7211-5 (2010)-tentang Nomor benang lusi dan pakan dalam Ne1 (Tex) . Hasil pengujian menunjukkan bahwa nomor benang lusi adalah Ne1 41,8/2 (Tex 14,1x2) dan nomer benang pakannya adalah Ne1 20,6 (Tex 28,6). Nomor benang masih ideal untuk katagori kain sedang yaitu nomor benang lusi antara Ne1 35-45/2 dan pakan antara Ne1 15-25. Untuk memperkuat kain ke arah vertikal maka benang lusi harus dirangkap. Konstruksi seperti ini biasanya dipakai untuk kain yang dibuat dari bahan serat campuran seperti kapas dengan poliester.

4.SNI ISO 7211-1(2010)-tentang anyaman kain.Hasil pengujian menunjukkan bahwa anyaman kain adalah plat/ribstop. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan kekuatan kain yang maksimal dan dimensi kain yang lebih stabil serta mulur yang sedang.Anyaman polos/ribstop terjadi karena persilangan antara satu helai benang lusi dan satu helai benang pakan yang sangat rapat. Pemilihan anyaman plat/polos untuk kain loreng sudah tepat karena menghasilkan kain yang kokoh dan kuat.

5.SNI 0276 (2009)-tentang kekuatan tarik kain setiap 2,5 cm . Hasil pengujian kekuatan tarik arah lusi sebesar 455,07 N (46,40 kg) dan arah pakan sebesar 274,27 N (27,97 kg) sedangkan mulur ke arah lusi sebesar 21,73 % dan ke arah pakan sebesar 10,93 % . Masih lebih besar

dari persyaratan minimal yang ditetapkan 40 kg/2,5 cm (lusi) dan arah pakan minimal 20 kg/2,5 cm.Sedangkan mulur ke arah lusinya minimal 15 % dan arah pakan 8 % . Kekuatan tarik dan mulur ke arah lusi biasanya lebih besar dari pada ke arah pakan . Hal itu terjadi karena ukuran benang-benang lusi biasanya lebih halus namun dirangkap dua agar lebih kuat sedangkan benang pakan biasanya tidak dirangkap/tunggal . Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi kerena pada umumnya tegangan kain ke arah lusi lebih besar dari pada ke arah pakan di dalam pemakaiannya.

6.SNI ISO 13937-1 (2013)-tentang kekuatan sobek kain. Dari hasil pengujian kekuatan sobek kain ke arah lusi menunjukkan angka 44,6 N (4.547,0 g) dan ke arah pakan sebesar 32,1 N (3.274,0 g) yang lebih besar dari persyaratan minimal 4000 gram sedangkan arah pakan 3000 gram. Kekuatan sobek kain menjadi salah satu persyaratan penting untuk semua seragam militer termasuk kain loreng . Kain harus kuat dan tidak mudah sobek mengingat bahwa para anggota militer banyak melakukan gerakan-gerakan fisik baik dalam latihan maupun operasi/perang.

7.SNI 08-0265-1989-tentang komposisi kain . Hasil pengujian komposisi kain menunjukkan bahwa kain terdiri dari poliester 36,5% dan kapas 63,5%.Komposisi kain seperti ini dirancang mempunyai daya serap air (misal : keringat) yang tetap tinggi dan bagi si pemakai masih tetap merasakan kesejukan dengan adanya serat kapas yang dominan sedangkan serat poliester akan membuat kain menjadi tidak mudah kusut dan tetap mempunyai sifat “wash and wear” serta kekuatan yang tetap tinggi pula. Pada umumnya kain campuran T/C memiliki komposisi 65/35 % untuk kepentingan sipil/umum (wash and wear) akan tetapi untuk kepentingan militer (khusus) komposisinya dapat terbalik menjadi 35/65 %.

8.SNI ISO 105-C06 (2010) - tentang ketahanan luntur terhadap pencucian. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada temperatur 40oC selama 45 menit dengan metoda AIM menunjukkan angka 4-5 masih diatas batas minimal 4 pada Gray Scale maupun Staining Scale . Hal itu disebabkan karena kedua zat warna yang dipakai (zat warna dispersi dan zat warna bejana) bersifat hidrofob sehingga tidak larut di dalam air yang mengandung sabun standar uji.

9.SNI 0288 (2008)- tentang ketahanan luntur warna terhadap gosokan. Dari hasil pengujian tentang ketahanan luntur warna terhadap gosokan

menunjukkan angka 2-3 (basah) dan 3-4 (kering) dibawah batas minimal 3 (basah) dan 4 (kering) pada Staining Scale . Salah satu kelemahan dari kain produk printing adalah pada ketahanan gosok, terutama ketahanan gosok basahnya . Hal itu terjadi karena hambatan penetrasi zat pewarna ke dalam serat pada proses printing jauh lebih besar dibandingkan pada proses dyeing sehingga masih cukup banyak zat warna terdapat dipermukaan serat (hanya teradsorpsi) yang akan tergerus oleh gosokan.

10.SNI ISO 105-E04 (2010)-tentang ketahanan luntur warna terhadap keringat Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap keringat asam/basa memberikan nilai 4-5 (Gray Scale) dan nilai 4 (Staining Scale) . Nilai ketahanan luntur warna terhadap keringat asam maupun basa menurut SNI minimal 4 pada Gray Scale maupun Staining Scale (pada wol/poliester). Maka hasilnya relatif sama. Keringat manusia bersifat asam/basa lemah. Kedua zat warna yang digunakan sangat tahan terhadap asam atau basa lemah.

11.SNI 08-0289 (1996) - tentang ketahanan luntur warna terhadap sinar . Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari menunjukkan angka 4 (Blue Wool Scale) , sedangkan nilainya menurut SNI minimal 4 pada Blue Wool Scale.Kedua zat warna yang digunakan (zat warna dispersi dan zat warna bejana) mempunyai ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari yang tinggi terutama terhadap sinar ultra violetnya.

12.SNI 08-0519 (1989) - tentang penggolongan zat warna pada serat poliester. Hasil identifikasi zat warna yang terdapat pada poliester menunjukkan bahwa zat warna yang digunakan adalah zat warna dispersi.Hal itu terbukti dari uji kelarutan dengan pelarut organik yang larut.Zat warna dispersi adalah zat warna yang paling tepat untuk mewarnai serat poliester karena sama-sama bersifat hidrofob (SNI).

13.SNI 08-0621 (1989) - tentang penggolongan zat warna pada serat kapas. Hasil identifikasi zat warna yang terdapat pada serat kapas menunjukkan bahwa zat warna yang digunakan untuk mewarnai serat kapas adalah zat warna bejana. Hal itu dibuktikan dari uji kelarutan dengan reduktor natrium hidrosulfit dalam kostik soda . Zat warna bejana bersifat hidrofob namun dapat terserap ke dalam serat kapas yang bersifat hidrofил dengan metoda tertentu . Jika proses pewarnaan dilakukan secara benar maka hasilnya akan sangat baik.

Dari tiga belas persyaratan standar (SNI) yang dipakai untuk sebuah sampel uji kain loreng, dua belas diantaranya telah memenuhi standar dan hanya satu saja yang belum terpenuhi yaitu ketahanan gosok kain baik basah ataupun kering. Salah satu kelemahan dari pada kain printing adalah pada ketahanan gosoknya. Hal itu terjadi karena hambatan yang dialami oleh molekul zat warna untuk berdifusi/fiksasi ke dalam serat jauh lebih besar dibandingkan dengan proses pencelupan (dyeing) akibatnya masih ada molekul zat warna yang teradsorpsi di permukaan serat . Pada saat kain mengalami gesekan/gosokan zat warna ini akan berpindah ke permukaan benda penggosok.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari tiga belas persyaratan SNI yang dilakukan terhadap contoh uji kain loreng Singlecam X-01 , dua belas diantaranya telah memenuhi syarat kecuali satu yaitu ketahanan lunturnya terhadap gosokan yang sedikit masih dibawah standar.

Untuk memperbaiki ketahanan lunturnya terhadap gosokan perlu penelitian tentang penggantian zat warna dispersi/bejana dengan zat warna union.Zat warna union adalah zat warna two in one yang telah berbentuk pasta cap sehingga dapat langsung digunakan untuk mewarna serat campuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Loreng , 2012 , Wikipedia-Ensiklopedi Bebas – Id.wikipedia.org/wiki/loreng
Kamuflase ,2012 ,Wikipedia-Ensiklopedi Bebas Id.wikipedia.org/wiki/kamuflase.
Military Camo Seragam Kamuflase Militer , 2012 , Sejarah Perang.com/category/seragam-kamuflase-militer Wikipedia-Ensiklopedi Bebas— Id.wikipedia.org
Multicam standar baru kamuflase militer , 2012 , www.eocommunity.com/shoethread.php?tid=21786
The special fabrics , 2006, *Textile for the special purpose* , Mc Grew Hill Corp., NewYork. , 201
Standar kain seragam TNI , 2010 , Standar-Standar Kain Khusus,BBIT Bdg.,17
Teknologi Pembuatan Benang , 2007 , *Teknologi Pemintalan*, STT Bandung, 122
Teknologi Pembuatan Kain, 2007,*Teknologi Pertenunan*, STT Bandung, 104
Teknologi Pencelupan dengan Pewarna Bejana,2007, *Teknologi Pencelupan*,STTT

Bdg.,116
Teknologi Pencapan Pigmen,2008,*Teknologi
Pencapan dan Penyempurnaan*,STT Bdg.,87

Teknologi Finishing,2009, *Teknologi Pencapan
dan Penyempurnaan* ,STT
Bdg.,93

LAMPIRAN

Tabel 1.Rancangan Komposisi Struktur Kain
Loreng Singlecam X-01

UNSUR	SATUAN
Berat kain	250 g/m ²
Konstruksi	
Tetal lusi	120 hl/inci
Tetal pakan	60 hl/inci
Nomor benang lusi	Ne1 40/2
Nomor Benang pakan	Ne1 20
Anyaman	Plat/polos
Komposisi awal	
Poliester	35 %
Kapas	65 %

