

INOVASI STRUKTUR TENUNAN DALAM PENGHASILAN KAIN TENUN PAHANG DIRAJA

Habibah Abdul Jabbar¹

Universiti Malaya

¹ bibah148@salam.uitm.edu.my

Nor Azlin Hamidon²

Universiti Malaya

² norazlin@um.edu.my

Muhammad Ismail Ab Kadir³

Universiti Teknologi MARA

³ muhammad035@salam.uitm.edu.my

Abdul Razak Abdul Jabbar⁴

Universiti Perguruan Sultan Idris

⁴ abdul.razak@fskik.upsi.edu.my

Mohd Rozi Ahmad⁵

Universiti Teknologi MARA

⁵ rozitex@salam.uitm.edu.my

ABSTRAK

Tujuan penyelidikan ini dijalankan adalah untuk menghasilkan kain Tenung Pahang Diraja (TPD) yang lebih kompetatif berdasarkan inovasi dalam struktur tenunan. Kain warisan ini juga masih belum di terokai potensinya, melalui suntikan inovasi yang berlandaskan kreativiti ia mampu menyaingi fabrik lain yang berada di pasaran. Penyelidikan ini menggunakan perisian *WeavePoint 6.1* dan *Schacht table loom* untuk menghasilkan variasi struktur tenun sebagai inovasi dalam penghasilan kain TPD. Ciri-ciri fizikal antara kain TPD komersial dan eksperimen seperti tebal, berat, kepadatan dan *crease recovery angle (CRA)* dikaji dan dibandingkan. Penyelidikan ini telah berjaya menghasilkan beberapa sampel kain tenun Pahang dengan struktur tenun yang berbeza tetapi mempunyai ciri-ciri fizikal yang setanding dengan kain TPD komersial. Malah, pihak Kompleks Penjara Bentong (Unit Latihan Vokasional), Pusat Pengembangan TPD, Kampung Soi dan FELDA Chini Pahang sedang dalam proses pengeluaran kain TPD sebagaimana kain yang dihasilkan dalam eksperimen ini. Kain tenun tangan adalah istilah yang sering digunakan oleh penenun bagi menggambarkan satu aktiviti dalam mengendali peralatan menenun secara manual. Ia memerlukan kesabaran, ketekunan dan minat yang tinggi kerana menenun kain merupakan satu aktiviti yang halus lagi rumit. Kain TPD adalah salah satu kesenian yang bertapak di bumi Pahang dan kini kian pesat berkembang. Kain lembut yang beridentitikan dari corak polos, berkotak dan berjalur ini melambangkan kearifan penenun dan status pemakai pada suatu masa dahulu. Budaya memakai baju kurung dan berselendang sinonim dengan peradaban wanita Melayu sejak zaman dahulu semakin dilupakan di zaman serba canggih ini. Kemajuan dunia telah mengubah corak pemikiran manusia yang mendambarkan sesuatu yang bersesuaian dengan arus pembangunan semasa termasuklah corak dan cara berpakaian. Kajian ini diharap akan memberi manfaat agar generasi kini dapat memahami warisan bangsa Melayu dan memastikan kesinambungannya sejajar dengan kehendak pasaran masa kini. Dalam mencapai objektifnya kain ini akan dimartabatkan melalui suntikan inovasi terhadap teknik dan teknologi peralatannya. Idea yang dijana hasil dari kreativiti akan membawa kain TPD ini berkembang seiring dengan kepesatan pembangunan tekstil dunia. Oleh itu dapatan ini akan di kongsi sebagai sebahagian dari bukti penyatuan kesenian generasi dahulu dan kini yang bermatlamat untuk menyesuaikan keperluan semasa dengan masih mengekalkan tradisinya.

Katakunci

Inovasi, Sutera, Struktur tenun, Kain Tenun Pahang Diraja

PENGENALAN

Kain Tenun Pahang Diraja (TPD) adalah kain autentik warisan orang-orang Melayu negeri Pahang yang berkembang seiring dengan kain songket. Kain ini ditenun cantik menggunakan serat semulajadi (sutera ataupun kapas) dengan diselit benang emas dan perak sebagai sebahagian dari ragam hiasnya. Ciri khas membentuk motifnya nyata berbeza dari songket. Motif colek hanya di buat secara berterabur dan kadang kala sebagai garis halus penyeri jalur melintang dan menegak juga berpetak dengan menggunakan benang emas atau perak. Kain tradisi ini diwarisi dengan di dominasi oleh corak asal yang kosong (polos), berjalur (menegak dan melintang) dan berpetak. Arus kemajuan dunia tekstil telah juga memberi impak terhadap reka corak kain ini. Gaya mencorak mula dipelbagai dengan dimasukkan elemen ikat pada lungsin/*warp* dan pakan/*weft* manakala warna kontemporari mula mendapat sambutan. Walau bagaimanapun sejak dari dahulu sehingga kini kebanyakan penenun kain TPD ini menggunakan alat tenun (*kek*/alat tenun tradisional) dua karat/*shaft*. *Kek* ini hanya boleh menghasilkan struktur tenun biasa/*plain weave*, oleh itu bagi tujuan mewujudkan motif, teknik mencolek telah diaplikasikan. Perusahaan tenun kain TPD ini rata-rata dihasilkan dengan menggunakan peralatan tradisional. Sungguhpun begitu pusat tenun di FELDA Chini Pahang dan Pusat Pengembangan TPD, Kampung Soi (kelolaan Perbadanan Kemajuan Negeri Pahang) telah mengorak langkah dengan menggunakan alat tenun dari jenis *dobby* dan *jacquard* yang lebih dikenali oleh pengusaha tempatan sebagai alat tenun mesin yang beroperasi menggunakan elektrik. Manakala tenunan secara manual pula diistilahkan sebagai alat tenun bukan mesin yang beroperasi menggunakan tenaga manusia. Kebolehan alat tenun *dobby* dan *jacquard* ini adalah sesuai dengan keperluan semasa kerana mampu menghasilkan pengeluaran yang cepat dan banyak dalam masa yang singkat di samping mampu mempelbagaikan struktur kain. Namun disebabkan tiada pendedahan akan fungsi struktur tenun menyebabkan pengeluaran terbatas pada kain dari struktur tenun biasa. Kapasiti dan kemampuan alat moden ini tidak digunakan secara menyeluruh dan maksimum. Melalui eksperimen yang dijalankan dengan menambah jumlah karat pada *kek* tradisional maka struktur tenun dan kesan tekstura dapat diperolehi pada permukaan kain walaupun dengan menggunakan peralatan manual yang diwarisi.

KAJIAN LITERATUR

Seni tenunan adalah satu kesenian yang melambangkan kesabaran dan ketekunan penenunnya. Ia satu anugerah kepada seorang penenun yang mempunyai nilai dan martabat yang tersendiri. Kesenian ini menjadi daya tarikan di negeri Kelantan dan Terengganu, manakala di Pahang kain TPD merupakan satu-satunya kain tenun yang telah bertapak dan berkembang di negeri ini. Kain ini hanya ditenun dan dihasilkan di negeri Pahang oleh wanita-wanita Melayu sejak dibawa masuk oleh bangsawan Bugis pada 1722 (Yaakub, 2009). Walaupun aktiviti tenunan telah pun wujud sebelum kedatangan pembesar Bugis bernama Keraing Aji, namun kain ini lebih dikenali setelah kedatangan mereka dengan memberi suntikan pada rekacoraknya. Kain TPD ini telah menjadi teras pada identiti budaya negeri Pahang tambahan telah mendapat pengiktirafan dari istana Pahang. Kain ini diangkat martabatnya ke peringkat yang lebih agung secara rasminya dengan mendapat pengiktirafan “diraja” pada tahun 2006 menjadikan tekstil ini lebih eksklusif. Keistimewaan kain ini bukan hanya terletak pada kehalusan dan ketinggian mutu tenunan tradisionalnya malah terletak pada “manis” motif colek kecil bertabur dengan gaya Pahang menjadikan kain ini ternyata berbeza dari songket. Kemajuan teknologi yang pesat berkembang menyebabkan kain TPD turut membangun sesuai dengan permintaan semasa. Fabrik asal yang ditenun polos, berkotak dan berjalur (menegak dan melintang) kini dicorak dengan pelbagai corak kontemporari. Idea kontemporari dalam rekacorak dapat diterjemahkan dengan lebih efektif dengan kemasukan pewarnaan sintetik. Justeru ia berupaya membuka ruang bagi mempelbagaikan variasi warna supaya dapat memenuhi permintaan pasaran. Kain ini mula dihasilkan dengan menggunakan kaedah dan teknologi secara manual yang menyebabkan ia mempunyai keunikan dan keistimewaan tersendiri. Keunikan kain yang ditenun secara manual dengan menggunakan tenaga manusia tidak dapat dipertikaikan. Namun pendedahan terhadap peralatan dan teknologi terkini harus dipertimbangkan bagi membolehkan idea dan

keaktiviti diterjemahkan dengan lebih berkesan. Norwani (2009), berpendapat bahawa eksperimen dalam tenunan yang melibatkan peralatan, teknik dan bahan boleh memberi dimensi baru pada kesenian ini. Pelbagai idea kreatif penenun dapat diterjemahkan dengan mudah dan mampu menonjolkan keunikan tekstura pada permukaan tekstil sesuai dengan peredaran masa. June (2007) melalui penyelidikannya terhadap peluang untuk memansurkan kain songket ke pasaran antarabangsa berpendapat amatlah perlu penenun menambahbaik aspek- aspek rekaan, bahan, teknik dan warna supaya bersesuaian dengan sasaran pasaran. Bersama Yayasan Tuanku Nur Zahirah (YTNZ) dan Pink Jambu beliau pada 2010 telah menghasilkan "Songtik" di sini teknik tenunan songket telah digabungkan dengan teknik batik. Dalam eksperimen ini juga usaha menggabungkan pelbagai jenis bahan mentah seperti benang sutera, benang metalik, bahan perwarna telah membantu memperkayakan hasil reka coraknya. Pendapat yang sama telah disuarakan oleh pengusaha pemintalan benang dan tenun sutera dari Kota Sengkang Wajo, Sulewasi Selatan (Kurnia Syam, temubual peribadi, 18 Mac 2015). Menurut beliau di daerah Kota Sutera itu juga langkah penambahbaik pengeluaran dari segi bahan mentah, reka corak sudah menjadi satu kemestian bagi membolehkan kesenian ini terus bertahan dan diterima di pasaran antarabangsa. Penghasilan reka corak di Kota Sengkang lebih tertumpu pada teknik ikat pakan dan reka corak asal berkotak dan berjalur dihasilkan atas permintaan pelanggan. Penyelidik mahupun pengusaha seni tenunan mempunyai pendapat yang sama berkaitan masa depan fabrik tenun. Bagi membolehkan sesuatu seni itu terus bertahan dan berkembang, memahami dan memenuhi permintaan pasaran semasa harus diberi keutamaan. Stankard (2010), memperkenalkan alternatif bahan mentah (benang) dan teknik tenunan (songket) dalam kajiannya kerana ia boleh membawa dunia tekstil ke satu genre yang berbeza. Beliau juga berpendapat pendekatan kreativiti juga satu aspek yang membolehkan pengusaha sama ada besar mahupun kecil menyesuaikan peralatan yang sedia ada dengan teknik inovasi yang ingin diperkenalkan. Manakala Norwani (2005) percaya mana-mana tekstil tradisional akan terus bertahan dengan adanya penyelidikan dalam meningkatkan corak dan keedah penghasilan. Penyelidikan beliau yang menggunakan peralatan tenunan *dobby* dan *jacquard* membolehkan kain tradisi ikat limar dihasilkan dengan pelbagai corak dan berjaya mengurangkan masa dalam proses penyediaan ikat pakan dan menenun. Salah satu negara di dunia yang sangat kaya dengan keunikan seni tenunannya adalah Indonesia. Pelbagai pengeluaran dari seni tradisi tenun dihasilkan yang mewakili setiap kabupatennya (daerah) dengan menampilkan keunikan yang tersendiri. Iman Budijono seorang pengiat seni tenun Indonesia percaya bahawa potensi kesenian ini sentiasa terbuka luas. Perusahaannya memperkenalkan hasil tenunan melalui eksplorasi teknik-teknik dalam tenunan (struktur tenun). Kainnya tampil dengan penuh bergaya melalui karakter tectura yang diaplikasikan pada kain yang ditenen. Kombinasi di antara pengetahuan dan kreativii menjadi faktor utama kejayaan dalam menyuntik inovasi walaupun dengan hanya menggunakan peralatan manual. Menurutnya lagi "selembar kain harus memiliki suatu keunikan tersendiri dan keunikan itu adalah dari perpaduan antara *sense of art* dengan pengetahuan tekstil" (Anon, n.d.). Justeru itu kajian yang di ketengahkan dan dijalankan oleh penyelidik adalah dengan tujuan bagi menyuntik kefahaman kepada pengusaha tempatan akan peranan memahami gaya tekstil semasa. Menjadi satu keperluan dekad ini pengiat seni tenunan memahami apa itu struktur tenunan dan mencuba kaedah baru dengan aplikasi teknik, bahan (benang), dan peralatan untuk menyesuaikan pengeluaran dengan kehendak pasaran.

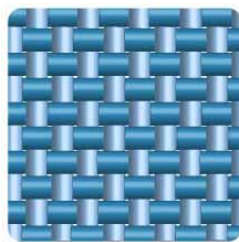
Struktur Tenunan

Struktur tenunan boleh dibahagikan kepada dua iaitu struktur tenun mudah (asas) dan struktur tenun majmuk atau kompleks. Namun untuk penyelidikan bersama pengusaha di Pahang ini, hanya struktur tenun mudah akan digunakan sebagai permulaan untuk membantu mereka memahami fungsinya. Pengetahuan asas struktur tenun ini perlu difahami oleh seseorang penenun bagi membolehkan seseorang itu secara kreatif mengendalikan alat tenun tradisional mahupun akik (alat tenun meja atau lantai buatan barat). Proses tenunan terhasil daripada proses silangan di antara benang lungsin/*warp* (menegak) dan benang pakan/*weft* (melintang). Peralatan tenun sejak sekian

lama mempunyai pelbagai versi, menurut Ku Zam Zam (1989) kemahiran teknologi merupakan sebahagian daripada kebudayaan Melayu yang dipelajari dan diperturunkan daripada satu generasi ke satu generasi. Kemajuan teknologi boleh menyumbang pada lahirnya kefahaman akan fungsi struktur tenun. Masyarakat mula inginkan suatu kelainan daripada apa yang sering dilihat pengaruh dari kepesatan teknologi telekomunikasi. Bagi memenuhi keperluan ini, budaya sebenarnya mempunyai kaitan dengan sekelompok masyarakat yang berkembang secara kompleks sesuai dengan tuntutan semasa (Wan Abdul Rahman, 1996). Tuntutan semasa masyarakat telah membawa perubahan dalam sesuatu budaya yang meliputi dunia kesenian tekstil. Justeru lahirlah mesin-mesin tenun moden seperti *dobby* dan *jaquard*. Mesin ini juga telah mengalami banyak frasa pengubahsuaian, mengikut keperluan masyarakat supaya boleh menghasilkan struktur yang lebih kompleks. Tenunan boleh dihasilkan dengan tiga struktur asas iaitu tenun biasa/*plain weave*, tenun *twil/twill weave* dan tenun satin/*sateen weave*. Dengan hanya menggunakan tiga struktur asas tersebut pelbagai variasi fabrik dapat dihasilkan sama ada yang tebal, nipis, berkilat dan licin. Semuanya hanya bergantung pada pengetahuan dan kreativiti penenun.

Tenun Biasa (*Plain Weave*)

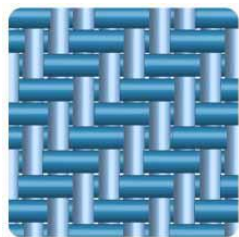
Tenun biasa dikenali sebagai tenun satu bawah dan satu atas (*over and under pattern*). Teknik tenunan ini merupakan teknik tertua yang menjadi asas kepada perkembangan teknik-teknik lain. Tenun biasa turut dikenali dengan nama tenun tabi (*tabby*) atau tafeta (*taffetta*), mempunyai struktur tenun yang kukuh dan stabil kerana mempunyai jumlah silangan benang lungsin dan pakan yang sama (Norwani dan Habibah, 2011). Jumlah minimum karat/*shaft* yang diperlukan hanyalah dua iaitu dengan cara menenun berselang-seli antara dua karat. Gambar Rajah 1 memberi gambaran kedudukan benang lungsin (menegak) dan benang pakan (melintang). Struktur tenun inilah yang digunakan oleh penenun di negeri Pahang termasuk penjara Bentong dan Penor dalam menghasilkan kain TPD.



Gambar Rajah 1: Struktur Tenun Biasa/*Plain Weave*

Tenun Twil (*Twill Weave*)

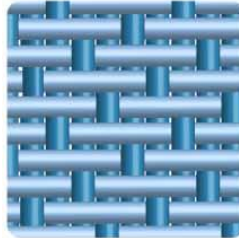
Struktur asas kedua (tenun twil) merupakan struktur asas yang boleh menghasilkan paling banyak variasi tenunan daripada kumpulan tenun asas. Tenunan ini memberi kesan permukaan yang menyerong dengan garisan berpenjuru selari sama ada dari kanan ke kiri ataupun sebaliknya dari kiri ke kanan. Tenunan ini mempunyai jumlah angkatan yang tidak seimbang bergantung pada struktur yang direka (*pattern drafting*) dan kain yang dihasilkan daripada jenis struktur ini lebih lembut dan sedikit tebal. Bagi tenunan jenis ini jumlah minimum karat yang diperlukan adalah tiga. Gambar Rajah 2 menunjukkan kedudukan struktur tenun twil ini.



Gambar Rajah 2: Struktur Tenun Twil 2 x 2/*Twill Weave 2 x 2*

Tenun Satin/*Satin Weave*

Tenunan satin (Gambar Rajah 3) mempunyai ciri-ciri keistimewaan yang tersendiri kerana memberi kesan licin dan berkilat pada permukaan kain. Oleh sebab itu ia dikenali sebagai satin. Serat semulajadi seperti sutera dan serat buatan poliester menjadi pilihan kerana filamennya yang licin, lurus dan tinggi kiluannya. Apungan/*float* yang panjang pada benang lungsin selalunya daripada empat sehingga sebelas, ada persamaan dengan struktur tenun twil tapi disebabkan apungan yang panjang titik silang tidak kelihatan.



Gambar Rajah 3: Struktur Tenun Satin/*Satin Weave*

PERNYATAAN MASALAH

Pada 20 Oktober 2010, Tengku Mahkota Pahang, Tengku Abdullah Sultan Ahmad Shah juga telah menyentuh aspek teknologi dan inovasi dalam rekaan. Baginda dalam titahnya ketika merasmikan hari terbuka Tenun Pahang Diraja, bahawa Pembangunan Kerajaan Negeri Pahang (PKNP) sebagai agensi bertanggungjawab dalam membangunkan kain TPD ini harus memandang ke hadapan bagi menyaingi pasaran kini. Titah baginda sebagaimana dipetik:

“Penghasilan kain TPD seharusnya dengan rekaan corak yang lebih kontemporari sesuai dengan citarasa semasa namun dalam masa yang sama masih mempertahankan keaslian seni tradisinya. Aplikasi teknologi terkini dengan peralatan dan kaedah pemprosesan bahan juga sangat penting dan seharusnya diberi perhatian bagi menghasilkan fabrik tenun yang bermutu”

Manakala isteri Perdana Menteri, Datin Seri Rosmah Mansor ketika merasmikan Konvensyen Tekstil 2009 di Universiti Teknologi Mara (UiTM) dengan temanya ‘Inovasi Batik, Songket dan Tenunan Kreatif Melalui Seni dan Sains sebagaimana di petik telah menyuarakan pandangan terhadap masa depan industri kraf di Malaysia.

“Pengeluaran kraf batik dan tenunan secara tradisi sememangnya memakan masa yang lama serta guna tenaga yang banyak dan harganya pula agak mahal. Akibatnya kedua-dua kraf tekstil tersebut menjadi tidak kompetitif dan sukar mendapat pasaran di luar negara. Kaedah tradisional tidak dapat memenuhi pasaran pada masa kini dan pengusaha kraf tekstil perlu bertukar kepada sistem teknologi yang jauh lebih pantas dan menguntungkan. Kedua-dua seni kraf ini tidak akan hilang keasliannya dengan penggunaan teknologi canggih walaupun tidak dinafikan pembuatan tangan memberi nilai estetik yang tinggi. Industri ini mungkin akan ketinggalan jika pengusaha tidak menggandingkan kaedah tradisional dengan teknologi bagi membantu pengeluarannya”

Para ilmuan, pemimpin dan institusi diraja di Malaysia telah menyuarakan akan keperluan peralihan kegiatan yang bermula dari cara berfikir dengan menghala tujuan matlamat ke arah pembangunan selari dengan keperluan semasa. Justeru, Malaysia yang sememangnya kaya dengan khazanah kesenian perlu menerokai dan mengetengahkan terutama oleh penduduknya iaitu generasi pelapis ini idea baru bagi membantu industri tempatan. Kebanyakan pereka kraf ini adalah kreatif, berkemahiran dan mereka hanya kekurangan motivasi dalam membentuk personaliti keusahawanan (Hatta, 2006). Melalui personaliti keusahawanan akan mendorong anjakan dalam skop perusahaan

yang bersifat kompetitif dengan penggunaan peralatan dan teknologi yang berskala sesuai dengan permintaan. Oleh itu sebagai penyelidik saranan-saranan ini akan menjadi kunci untuk memulakan satu usaha meneruskan kegemilangan kesenian orang Melayu. Mengenali dan menghayati kaedah tradisi membolehkan inovasi berjalan seiringan dengan tradisi. Penerokaan ini akan mendukung kefahaman yang lebih jelas di mana inovasi berpaksikan tradisi akan memperkukuhkan warisan yang cuba dipelihara.

METODOLOGI

1. BAHAN DAN PERALATAN

Sampel kain Tenun Pahang Diraja (TPD) yang dihasilkan di tiga pusat pengeluaran kain TPD iaitu Kompleks Penjara Bentong, FELDA Chini dan Pusat Pengembangan Tenun Pahang, Kampung Soi. Benang sutera asli jenis *spun (spun silk)* 120Nm/2 dibeli dari China. Pewarna yang digunakan adalah dari jenis *Reactive Dye*. Alat tenun (*akik/loom*) yang digunakan untuk menenun sampel inovasi struktur tenun adalah dari jenis *Schacht table loom* (8 karat) seperti dalam Gambar Rajah 4. Perisian yang digunakan untuk simulasi struktur tenunan ialah *Weavepoint 6.1*.



Gambar Rajah 4: *Schacht table loom*

2. KAEDAH PIAWAI PENGUJIAN

Setiap sampel benang dan kain TPD akan diuji menggunakan kaedah piawaian seperti yang tertera dalam Jadual 1. Pengujian ini dijalankan di Makmal Pengujian Tekstil, Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Shah Alam.

Jadual 1: Kaedah Piawai Pengujian Tekstil (Annual Book of ASTM Standards, (2004), Salmiah, (2006) & Technical Manual of AATCC, (2005))

Bil.	Pengujian	Kaedah Piawai	Peralatan
1	Kenalpasti Serat	AATCC 20 - 2004	Pemetik Api Larutan Sodium hypochlorite 5%
2	Saiz Benang	ASTM D1907 - 2001	<i>Count balance, Wrap wheel</i>
3	Tebal Kain	MS ISO 5084 – 2003 ASTM D 3776 - 1996	<i>Thickness Gauge</i>
4	Berat Kain	MS ISO 3801 – 2003 ASTM D 3779 - 1996	Penimbang elektronik
5	Kepadatan Kain	MS ISO 7211/2 – 2003	<i>Counting Glass</i>
6	<i>Crease Recovery Angle</i>	AATCC 66 - 2003	<i>SDL Crease Recovery Angle Tester</i>

2.1 Kenalpasti Serat

Dua jenis ujian dilakukan untuk mengenalpasti ketulenan serat iaitu "*Burning Test*" dan "*Solubility Test*". Untuk "*Burning Test*", kepitkan sedikit serat dengan penyepit, dan dekatkan dengan sumber api. Kemudian perhatikan cara serat itu terbakar dan bau asap dari serat yang terbakar,

Manakala untuk "*Solubility Test*", 10 mg serat dimasukkan ke dalam 1 ml larutan *sodium hypochlorite* 5%. Ujian ini dilakukan selama 20 minit pada suhu bilik. Pemerhatian dilakukan terhadap kebolehlarutan serat tersebut.

2.2 Saiz Benang

Lima sampel benang sepanjang 100 m disediakan menggunakan "*wrap reel*". Setiap sampel kemudiannya ditimbang dan purata berat digunakan untuk mengira saiz benang.

2.3 Tebal Kain

Tebal kain diukur menggunakan "*thickness gauge*" pada 10 tempat yang dipilih secara rawak. Kemudian, purata tebal digunakan sebagai nilai tebal kain itu.

2.4 Berat Kain

Tiga sampel dipotong menggunakan "*standard cutter*" yang berkeluasan 100 cm². Kemudian purata berat kain dikira.

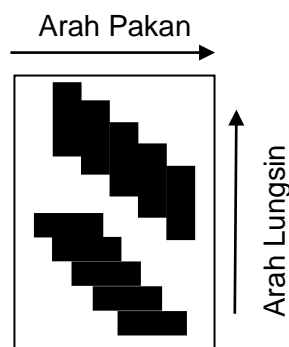
2.5 Kepadatan Kain

Jumlah benang lungsin dan pakan untuk 1 inci persegi dikira pada 5 tempat secara rawak. Kemudian purata jumlah benang lungsin dan pakan diambilkira.

2.6 Crease Recovery Angle

Sepuluh sampel dalam arah lungsin dan 10 sampel dalam arah pakan bersaiz 40 mm X 15 mm. Sampel disediakan dan dipotong berdasarkan Gambar Rajah 5. Setiap sampel arah lungsin dan pakan dibahagikan kepada 2 kumpulan iaitu 5 sampel untuk setiap kumpulan.

Setiap sample dilipat dua dan diletakkan di bawah pemberat piawai iaitu 1 kg selama lima minit. Selepas lima minit, sampel tadi dipindahkan ke *CRA scale* yang mana satu hujung dikepilkan dan satu hujung lagi dilaraskan sehingga sejajar dengan garisan merah pada *CRA scale* dan dibiarkan selama lima minit. Setelah itu bacaan sudut diambilkan berdasarkan kedudukan hujung yang bebas tadi. Ulang ujian ini untuk semua sampel dan purata bacaan sudut untuk setiap kumpulan diambilkira.



Gambar Rajah 5: Susunatur sampel untuk pengujian "*Crease Recovery Angle*"

3. SIMULASI STRUKTUR TENUN

Sebelum tenunan secara actual dilakukan, simulasi struktur tenunan dibuat menggunakan perisian *WeavePoint 6.1* untuk melihat penyilangan benang dan tekstura pada permukaan kain tersebut. Susunatur karat (*heald frame*) dan *lifting plan* juga dikenalpasti menggunakan *WeavePoint 6.1*.

4. TENUNAN

Ekspirimen tenunan untuk menghasilkan sampel sebenar dibuat menggunakan *kek* jenis *Scatch table loom*.

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

1. JENIS SERAT

Ujian ini perlu dilakukan untuk mengesahkan keaslian serat sutera yang digunakan. Hasil dari ujian "Burning Test", semua sampel (komersial dan eksperimen) didapati berbau seperti rambut terbakar. Manakala ujian "Solubility Test" pula, semua sampel serat dari sampel komersial dan eksperimen didapati larut di dalam larutan Sodium hypochlorite (5%). Ini mengesahkan bahawa sutera yang digunakan adalah 100% asli.

2. SAIZ BENANG

Saiz benang sutera yang dibeli dari China diukur untuk mengesahkan bahawa saiz benang yang digunakan adalah sama dengan saiz benang yang digunakan oleh para pengeluar kain TPD (komersial) dan eksperimen. Di sini dapat disahkan bahawa saiz benang yang digunakan adalah sama iaitu 120 Nm/2.

3. TEBAL, BERAT DAN KEPADATAN KAIN

Jadual 2 menunjukkan perbandingan tebal, berat dan kepadatan kain di antara kain TPD komersial dan eksperimen.

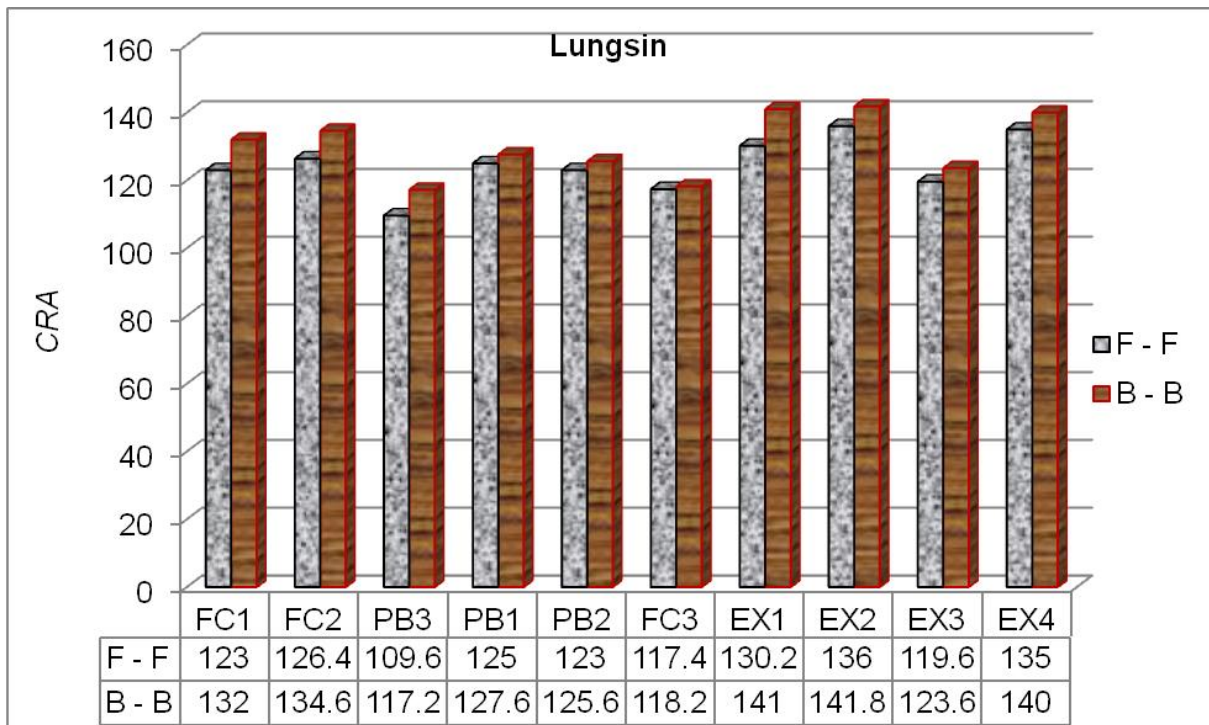
Jadual 2: Perbandingan Ciri Fizikal Di antara Kain TPD dan Eksperimen

Sampel	Pengeluar	Tebal (mm)	Berat (g/m ²)	Kepadatan Kain	
				Lungsin/inci	Pakan/inci
FC1	FELDA Chini	0.25	95.07	84	54
FC2		0.36	116.20	84	68
FC3		0.39	89.90	80	70
PB1	Kompleks Penjara Bentong	0.40	111.27	80	102
PB2		0.26	80.30	70	54
PB3		0.25	84.40	84	50
EX1	Eksperimen	0.27	113.27	64	86
EX2		0.25	106.37	68	86
EX3		0.37	149.27	68	84
EX4		0.40	145.85	82	54

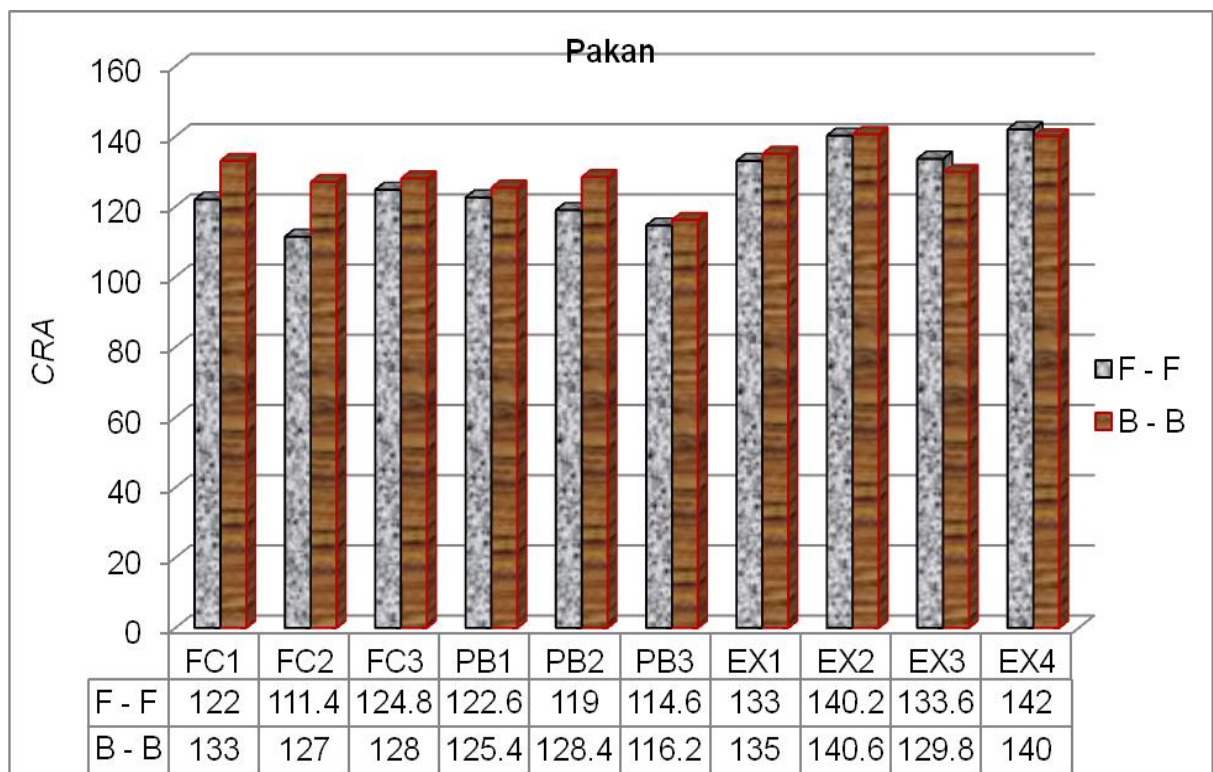
Walaupun menggunakan benang yang sama saiznya, terdapat perbezaan yang agak ketara dari segi ciri fizikal kain tersebut disebabkan oleh perbezaan struktur tenunan dan ketegangan (*tension*) benang. Dapatan menunjukkan berat kain yang ditunen menggunakan inovasi struktur tenun sedikit lebih berat berbanding berat kain TPD komersial. Walau bagaimanapun, beratnya masih berada dalam julat berat untuk *lightweight fabric* yang sesuai untuk *shirting material* iaitu dalam julat di antara 30 g/m² hingga 150 g/m² (Anon, 2015).

4. CREASE RECOVERY ANGLE

Berdasarkan ujian yang dibuat, CRA untuk semua jenis sampel sama ada komersial atau eksperimen adalah berada dalam julat sudut antara 111.4^o hingga 141.8^o. Julat sudut ini menunjukkan semua sampel samada dalam arah lungsin atau pakan berkeupayaan untuk pulih dari kedut dengan baik. Gambar Rajah 6 dan 7 menunjukkan ringkasan bacaan untuk CRA bagi arah lungsin dan arah pakan.



Gambar Rajah 6: *Crease Recovery Angle* untuk Arah Lungsin

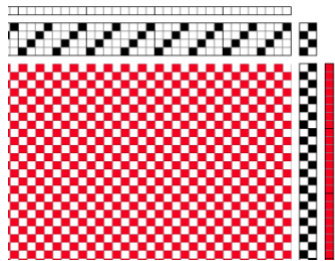
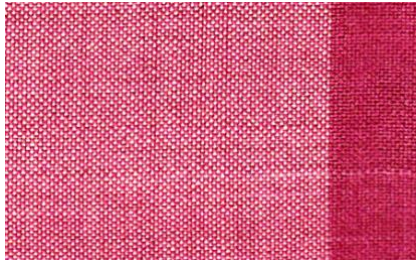
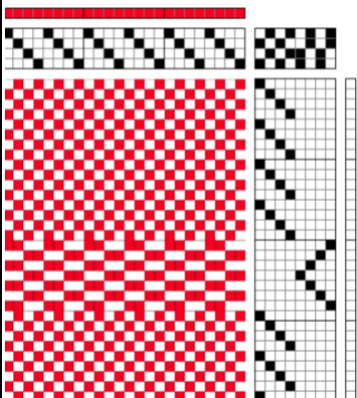
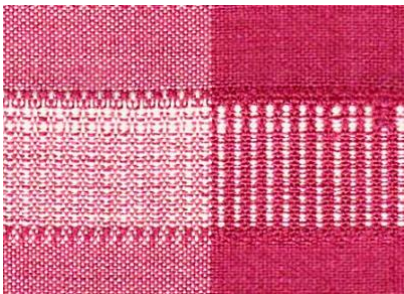
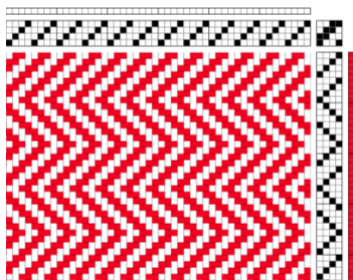

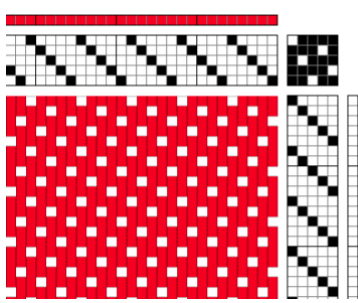
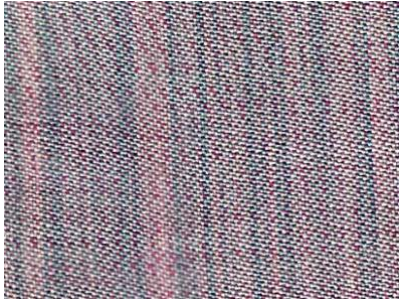


Gambar Rajah 7: *Crease Recovery Angle* untuk Arah Pakan

5. INOVASI STRUKTUR TENUN

Kombinasi struktur tenunan yang diubahsuai dalam eksperimen untuk menghasilkan inovasi dalam struktur tenun kain TPD disertakan dalam Jadual 3 di bawah. Inovasi ini diterjemahkan melalui simulasi perisian *Weavepoint 6.1*.

Jadual 3: Inovasi Struktur Tenun untuk kain TPD

Sampel	Struktur Tenun Asas	Simulasi Weavepoint 6.1	Kain Tenunan yang Terhasil
EX1	Tenun Biasa/ <i>Plain Weave</i>		
EX2	Kombinasi Tenun Biasa/ <i>Plain Weave</i>		
EX3	Tenun Twil 2/2 (<i>Reverse Twill</i>)		
EX4	Tenun Satin 5 ends		

KESIMPULAN

Kain TPD adalah kain warisan yang mempunyai potensi untuk diperluaskan pasarnya melalui suntikan inovasi dengan meningkatkan pengetahuan dalam kalangan penenun. Justeru itu kesimpulan yang boleh dibuat dari dapatan kajian ini ialah spesifikasi kain yang ditunen berdasarkan inovasi struktur tenun adalah setanding dengan spesifikasi kain TPD yang dikomersialkan. Malah, variasi dalam tenun biasa/*plain weave* dan tenun *twil/twill weave* secara langsung menghasilkan tekstura dan penampilan pada permukaan kain dengan gaya yang lebih menarik. Waimanya kini kain TPD tidak hanya perlu bergantung pada teknik colek bagi mengwujudkan motif malah melalui manipulasi struktur tenun pelbagai kesan boleh diperolehi. Aplikasi kaedah ini lebih mudah dan cepat lantas telah berjaya menarik minat pihak FELDA Chini, Kompleks Penjara Bentong dan Pusat Pengembangan TPD Kampung Soi untuk mengeluarkan kain ini secara komersial. Oleh itu kecermerlangan dari segi kemahiran mereka corak yang mencapai standard pasaran jelas terlihat. Matlamat supaya inovasi seiring dengan seni warisan menunjukkan bahawa masa depan seni ini dapat terus dilestarikan. Meningkatkan penggunaan teknologi, peralatan dan bahan mentah yang bersesuaian sudah menjadi kemestian supaya kesenian ini berkembang seiring dengan kemajuan kesenian global.

RUJUKAN

- Annual Book of ASTM standards, (2004). Vol 07.01 and 07.02, West Conshohocken: American Society for Testing Materials International
- Anon (n.d), Tenun Imam. Retrieved from <https://bayusynputra.wordpress.com/tenun-imam/>, on 11 Nov 2014.
- Anon (2015). Understanding Fabric Weight, Retrieved from blog.fabricuk.com/?s=understanding+fabric+weight, on 20 Dec 2015.
- Hatta, A.K. (8 Mei 2006). Penjenamaan Kreatif Kembangkan Fabrik Tenunan. Utusan Malaysia.
- June, N.S.K. (2007) *Transforming Traditional MalaysiannSongket into Contemporary Songket For Broader Apparel Usage. Doctoral Dissertation*. Universiti Sains Malaysia.
- Ku Zam Zam, K. I. (1989). Budaya Material dan Teknologi: Pertukangan Melayu. Dalam Mohd. Taib Othman (Ed.), *Masyarakat Melayu - Struktur, Organisasi dan Manifestasi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka,
- Norwani, N. (2005) *Investigating Ikat Limar Patterns, Motif And Production Technique (Doctoral Dissertation)*. Heriot-Watt University School Of Textiles & Design.
- Norwani, N. (2009). Experimental Weaving: Songket and Ikat Limar. Proceedings Textile Convention 2009, Innovation of Batik, Songket & Creative Weaving Through Art and Science. UiTM, Shah Alam.
- Norwani, N., Habibah, A.J. (2011). *Sehari Selembar Benang... Jabatan Seni Reka Tekstil, FSSR. Textile Design Exhibition 2011,*. Pusat Penerbitan Universiti (UPENA), UiTM Shah Alam.
- Salmiah, M.N. (2006). A Manual of Textile Testing. Pusat Penerbitan Universiti (UPENA), UiTM Shah Alam.
- Stankard (2010), *Textile Praxis: The Case for Malaysian Hand – Woven Songket:*

Vol I Retrieved on 20th November 2013 from

http://researchonline.rca.ac.uk/435/1/Stankard_Suzanne_PhD_Textiles_Textile_Praxis_Vol_1_2010.pdf

Technical manual of AATCC, (2005). Research Triangle Park, American Association of Textile Chemists and Colorists.

Wan Abdul Rahman W. A., (1996). *Sejarah Perkembangan Tamadun Manusia*. Dewan Bahasa & Pustaka: Kuala Lumpur.

Yaakub, I, (2009), Kain Tenun Pahang, *Prosiding Seminar Antarabangsa Tenun Nusantara: Kesenambungan Tradisi dan Budaya*. Kuantan (49 – 65), Jabatan Muzium Negeri Pahang Malaysia dan Akademi Pengajian Melayu Universiti Malaya.