

## OPTIMALISASI VARIAN ANYAMAN 3 DIMENSI BERBASIS ANYAMAN 2/2 SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT

*Oleh*

<sup>1)</sup>Lujeng Widodo

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Tekstil Akademi Teknologi Warga Surakarta

### Abstract

*The composite component matrix composite consisting of fillers, reinforcing the role of the composite mat is no doubt, the process of making three-dimensional woven Composite is done in a way in order to get fiber woven according to the design. Construction manufacture fabrics performed well on fabric manufacture 2-dimensional and 3-dimensional. manufacture 3-dimensional design is more complex because it requires three axes x, y and z, so it takes a symbol and names to avoid errors in communication, it is necessary for technical name for the classification of fabric with a base; penamaanl can be done with a variable number of gun, card number, amount and types of figures jumping figures Skip. Wicker woven three-dimensional developed according to the basic form of plain woven, wicker and woven Satin keper, this study is devoted to discuss the basic webbing woven with keper 2/2 or so-called keper 4 gun, in this way the development of webbing can be structured and does not pose a misnaming.*

**Keywords:** 3-D Woven, Coding, gun, keper.

### Abstrak

*Komponen komposit terbesar komposit terdiri dari matrik pengisi, peranan mat sebagai penguat komposit tidak diragukan lagi, proses pembuatan komposit berpenguat tenunan 3 dimensi dilakukan dengan cara menennun serat agar menjadi anyaman sesuai dengan desain. Pembuatan konstruksi kain dilakukan baik pada pembuatan kain 2 dimensi maupun 3 dimensi. pembuatan desain 3 dimensi lebih komplek karena membutuhkan 3 sumbu x,y dan z, sehingga dibutuhkan simbol dan nama agar tidak terjadi kesalahan didalam komunikasi, untuk itu diperlukan Nama Teknis untuk klasifikasi kain dengan dasar ; penamaanl dapat dilakukan dengan variabel jumlah gun, jumlah kartu, Jumlah angka loncat dan jenis angka Loncat. Anyaman tiga dimensi dikembangkan menurut anyaman dasar berupa anyaman Polos, anyaman Keper dan anyaman Satin. Pada penelitian ini dikhususkan membahas pada anyaman dengan dasar anyaman keper 2/2 atau biasa disebut keper 4 gun, dengan cara ini pengembangan anyaman dapat terstruktur dan tidak menimbulkan kesalahan penamaan.*

*Kata kunci :* Anyaman 3 Dimensi, Pengkodean, gun, Keper.

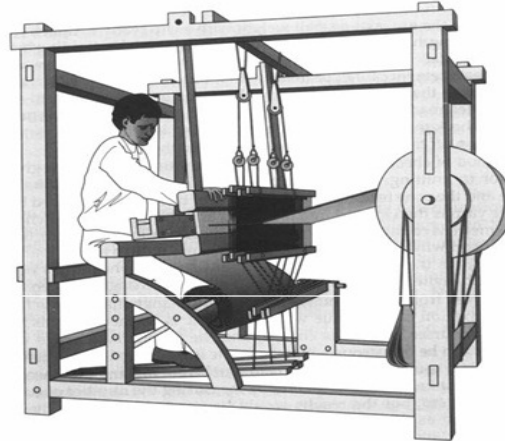
## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 LatarBelakangMasalah

Anyaman merupakan hasil perpaduan silangan antara benang lusi arah vertikal dengan benang pakan arah horizontal. Jalilana pakan dan lusi diatur dengan ketentuan efek yang terdiri dari jenis anyaman Polos, anyaman Keper dan anyaman Satin.

Dalam ilmu komposit, telah muncul suatu 'kelas' baru yang umum dikenal sebagai komposit tekstil (Lukkassen dan Meidell, 2003). Material ini dibuat dengan cara mengolah serat (baik serat alam maupun serat sintetis) menjadi semacam lembaran kain yang disebut sebagai *mats*, kemudian *mats* tersebut dipadukan dengan resin untuk memperoleh komposit yang diperkuat serat (*composite reinforced fiber*) dengan dimensi serta kriteria yang diinginkan

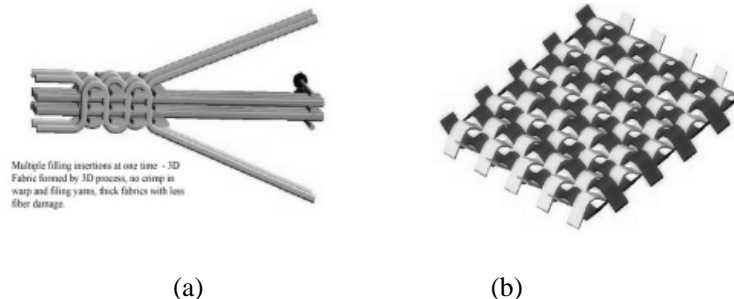
Lujeng, Raharjo, Ariawan (2005) variasi struktur anyaman serat cantula 3D terhadap sifat-sifat mekanik komposit UPRs-Cantula 3D. Pengujian tarik, bending impact. Serat cantula dianyam menggunakan ATBM. Semakin jauh rentang arah z maka kekuatan dan impact bertambah.



Gambar 1

### Posisi Kaki pada pembukaan 4 gun

Menurut Mansour dan Stobbe (2003) pada anyaman serat 3D serat ke arah sumbu datar X dan Y tidak mengalami penggelombang seperti yang terjadi pada serat 2D. Pada anyaman 2D serat berkelok-kelok akibat penganyaman serat yang naik turun secara berselang-seling (Gambar 2.1. (b)). Sedangkan pada anyaman 3D hal ini diatasi dengan cara mengikatkan serat arah sumbu Z sebagai pengunci serat lain. Hal ini dapat meminimalkan atau bahkan menghilangkan takikan sehingga meningkatkan performa dari komposit (Gambar 2.1(a)). Anyaman 3D juga memiliki ketahanan yang besar terhadap delaminasi. Fenomena ini terjadi akibat dua hal yaitu; (1)Peningkatan kekuatan interlaminalar (akibat serat arah Z ) yang akan mencegah munculnya *initial crack* pada tiap-tiap lapisan serta (2) Memutuskan *initial crack* yang terlanjur muncul, sehingga kerusakan yang terjadi tidak akan menjalar



(a) (b)  
Gambar 2 Skema anyaman (a) 3D (b) 2D

Sumber; Lujeng (2007)

Mansour dkk (2001) juga mengungkapkan bahwa keunggulan dari produk komposit dengan anyaman serat 3D adalah peningkatan kekuatan terhadap gaya normal yang dramatis serta toleransinya yang tinggi terhadap kerusakan komposit. Berkat anyaman ini, delaminasi yang terjadi akibat benturan/ dampak dapat ditekan sampai minimal sehingga kerusakan akan terpusat pada satu titik saja dan tidak menyebar.

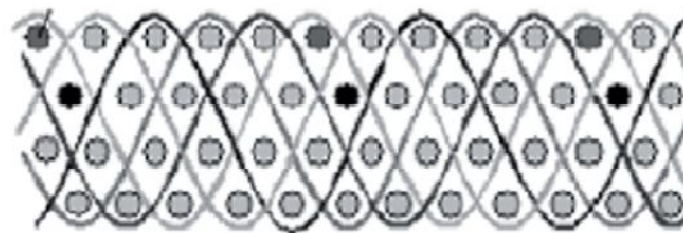
(Lujeng, Raharjo, Ariawan, 2009) melakukan penelitian tentang Komposit UPRs-Cantula 3D akan mengalami kenaikan karakteristik mekanik meliputi Kekuatan dan Modulus Tarik, Kekuatan dan Modulus Bending serta Energi serap dan Kekuatan Impak seiring dengan bertambahnya fraksi berat serat dan mencapai nilai tertinggi pada fraksi berat 60%.



a. Orthogonal Weave

**Gambar 3**

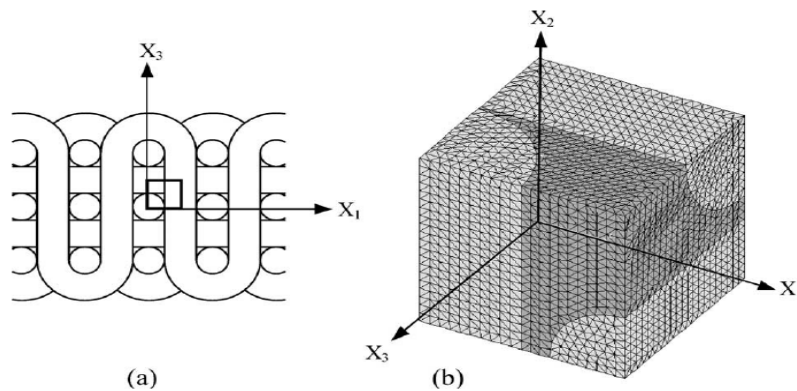
Dalam perkembangan komposit, *mats* yang dibuat tidak hanya *mats* datar 2 dimensi (2D), namun kini telah dikembangkan juga *mats* dengan anyaman 3 dimensi. (3D woven). Anyaman 2D relatif mudah diproduksi dan biayanya lebih murah, namun jenis anyaman ini menghasilkan takikan atau bentuk yang bergelombang pada tiap-tiap pertemuan serat. Hal ini mempengaruhi kekuatan dari komposit yang akan dibuat. Pada anyaman 3D, serat dianyam kearah sumbu X,Y dan Z sehingga diperoleh *mats* yang memiliki panjang, lebar sekaligus ketebalan tertentu. Anyaman 3D berbeda dengan anyaman 2D yang ditumpuk.



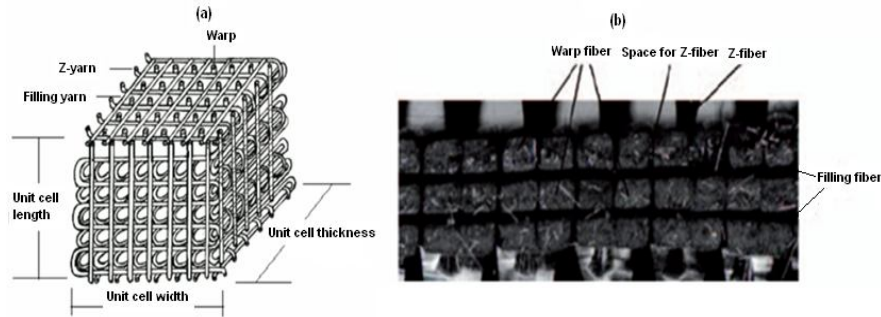
b. Angle Interlock Weave (Through Thickness)

**Gambar 4**

orthogonal interlock woven composites (Pelin GU., 2001).

**Gambar 5**

Microstructure of a 3D woven composite, (a) schematic of a 3D orthogonal weave, and (b) representative volume element (RVE).



Gambar 6

**Perspektif anyaman 3 dimensi**

Penamaan Anyaman 3 dimensi yang memiliki keragaman seperti pada gambar 3 sampai 6 dengan nama yang beragam perlu dilakukan penamaan teknis menurut strukturnya hingga dapat mempunyai nama yang dapat membedakan satu sama lain.

**II. BAHAN DAN METODE**

**A. Bahan dan Peralatan Peneliti**

Untuk malakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan sebagai berikut :

Bahan :

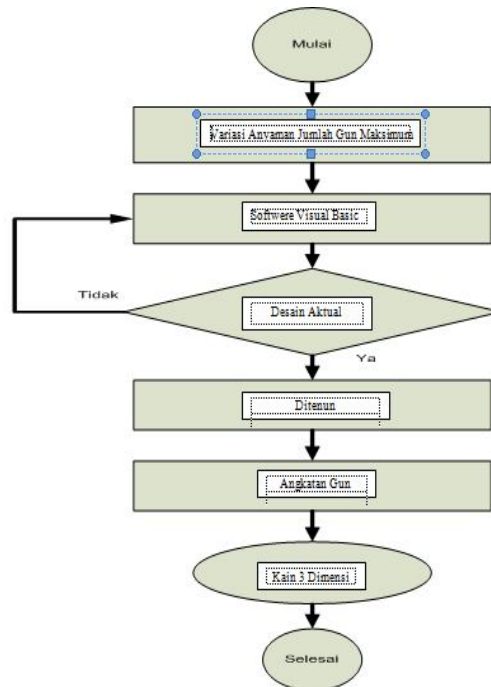
Benang Staple Ne1 0,01

Peralatan :

Alat tenun ATBM

**B. Metodologi Penelitian**

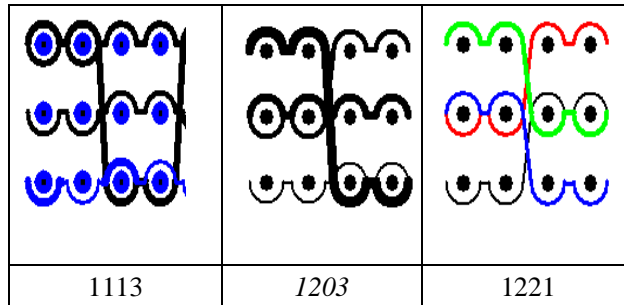
3.1 Variasi anyaman 3 gun merupakan kombiasi 3 angka untuk dianalisa variasi yang dapat dilakukan proses pertenunan Berbasis anyaman keper 4 gun



Gambar 7. Diagram alir peneliti

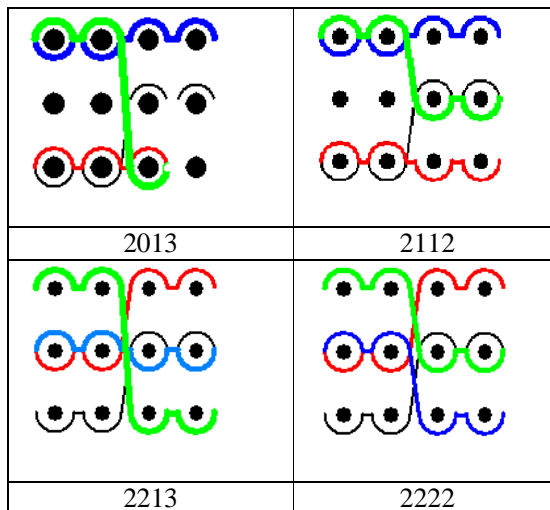
**III. Hasil Dan Pembahasan**

Hasil yang di dapat dari variasi antara 4 gun angka loncat 1 dengan angka loncat 0 tidak dapat ditunen oleh karena benang mengalami penumpukan antara 1 dan sehingga efek anyaman menjadi salah. Dengan demikian semua kombinasi tersebut tidak diperlukan.



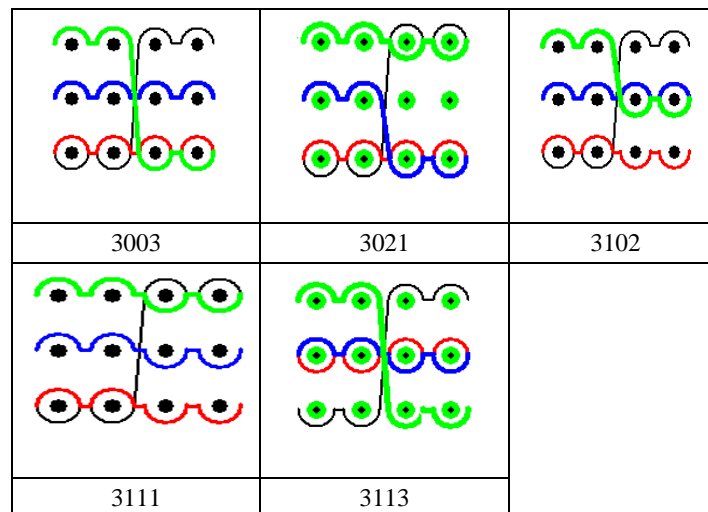
**Gambar 9 Anyaman 4 gun berdasar anyaman keper angka loncat kepala 1**

Kombinasi antara 4 gun dengan angka loncat 1 dengan angka loncat 1 menghasilkan 1 anyaman sebagaimana pada gambar 9. Anyaman 1113 dan 1221 membutuhkan 2 lalatan lusi sedang yang lain 3 lalatan lusi. Dengan demikian variasi paling mudah dibuat kombinasi 1221, karena perbandingan antar jumlah benang lalatan 1 dan jumlah benang lalatan 2 menjadi seimbang. Pada anyaman 1203 menggunakan 4 lalatan benang mempunyai karakter yang berbeda antar benang satu dengan yang lain, anyaman ini akan cocok untuk kain dengan banyak variasi benang.



**Gambar 10 Anyaman 4 gun berdasar anyaman keper angka loncat kepala 2**

Anyaman keper 2/2 dengan angka loncat 2 menghasilkan 4 anyaman sebagaimana pada gambar 10 Anyaman 2112 membutuhkan 2 lalatan lusi sedangkan anyaman 2013 dan 2213 membutuhkan 3 lalatan lusi. Dengan demikian variasi paling mudah dibuat kombinasi 2222, karena cukup menggunakan 1 lalatan lusi konsentrasi benang menjadi berimbang



Gambar 11 Anyaman 4 gun berdasar anyaman keper angka loncat kepala 3

Anyaman keper 2/2 dengan angka loncat 1 menghasilkan 1 anyaman sebagaimana gambar 10 3003, 3111 dan 3113 Membutuhkan 2 lalatan lusi sedangkan pada anyaman 3021 dan 3102 membutuhkan 3 lalatan lusi.

#### IV. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pembuatan anyaman 4 gun dapat diambil kesimpulan :

1. Variasi dengan tegangan dan kombinasi anyaman 2222.
1. Variasi dengan kebutuhan lalatan 2 terdapat 6 jenis anyaman
2. Variasi maksimum yang didapatkan berjumlah 12 variasi anyaman

#### DaftarPustaka

- [1] Lujeng Widodo, Budi Nugroho,  
Analisa Anyaman Tiga Dimensi Berdasarkan Anyaman Polos 5 Gun Menggunakan Visual Basic Proceeding, Urecol 2015
- [2] D Woven Fabrics, Pelin Gurkan Unal Nanuk Kemal University Department of Textile EngineeringTurkey
- [3] Lujeng W, Raharjo,W, Ariawan D 2007 Pengaruh Variasi Anyaman Serat 3 D karakteristik mekanik komposit UPRs –Cantula *Jurnal Teknika ATW*, edisi 6 hh 1-9
- [4] New 3d Textile Composite Protection Against Armour Piercing Ammunitions Pariente Jonathan1,2; Boussu François1,2; Veyet Frédéric1,2 1 Univ. Lille Nord de France, F-59000 Lille, France; 2 ENSAIT, GEMTEX, F-59100 Roubaix, France; [francois.boussu@ensait.fr](mailto:francois.boussu@ensait.fr)
- [5] Raharjo, W dan Ariawan, D 2004, Pengaruh Waktu Perendaman Pada Kekuatan Tarik Komposit UPRs-Cantula *Jurnal Gema Teknik*, Volume 2/Tahun VII
- [6] Raharjo, W dan Ariawan, D 2005. Pengaruh Perlakuan Alkali Serat Terhadap Sifat Mekanik Komposit UPRs-Cantula, *Mekanika*, Volume 4 Nomor 1. RMUTP International Conference: Textiles & Fashion 2012 July 3-4, 2012, Bangkok Thailand
- [7] Simulations of Two Patterns Fiber Weaves Reinforced in Rubber Actuator *Jurnal Teknologi* li Najaa Aimi Mohd Nordina\*, A. A. M. Faudzia,b, M. R. M. Razifa, E. Natarajanc, S. akimotod, K. Suzumorid
- [8] Kadir Bilisik,(2012) Multiaxis Three Dimensional (3D) Woven Fabric Erciyes University epartment of Textile Engineering, Turkey
- [9] Savvas Vassiliadis, *Advances in Modern Woven Fabrics Technology*", book edited by ISBN 978-953-307-337-8, Published: July 27, 2011 under [CC BY-NC-SA 3.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/). © The Author(s).