ANALISA UKURAN DIAMETER BENANG TERHADAP KEKUATAN BAHAN ALAT TANGKAP PURSE SEINE PADA TIGA MERK YANG BERBEDA

LAPORAN SKRIPSI
PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN

Oleh :
PRATOMO DJATI NUGROHO
NIM. 0410820054

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
MALANG
2010

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI

ANALISA UKURAN DIAMETER BENANG TERHADAP KEKUATAN BAHAN ALAT TANGKAP PURSE SEINE PADA TIGA MERK YANG BERBEDA

Oleh :
PRATOMO DJATI NUGROHO
0410820054

Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 14 Januari 2010
Dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji

(Ir. Ali Muntaha, A.Pi, S.Pi, MT)
NIP. 19600408 198603 1 003
Tanggal :

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Ir. Anthon Efani, MS)
NIP. 19650717 199103 1 006
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. Sukandar, MP)
NIP. 19591212 198503 1 008
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

(Ir. Aida Sartimbul, M.Sc., Ph.D)
NIP. 19680901 199403 2 001
Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali ditulis dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang, 01 Oktober 2010
Mahasiswa

(Pratomo Djati Nugroho)
NIM. 0410820054

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkah, rahmat serta karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dengan judul "**Analisa Ukuran Diameter Benang Terhadap Kekuatan Bahan Alat Tangkap Purse Seine Pada Tiga Merk Yang Berdeda**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelauatan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini dapat diselesaikan dengan baik berkat adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Jesus Christ. Pemilik pengetahuan, yang selalu memberikan berkah yang tidak ternilai dan selalu memberikan kekuatan kepada penulis dalam menghadapi segala kesulitan.
2. Bapak Ir. Athon Efani, MS selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan serta evaluasi dalam pelaksanaan sampai penyusunan laporan.
3. Bapak Ir. Sukandar, MP selaku pembimbing II yang telah banyak mencurahkan waktu dan perhatiannya, lebih dari sekedar pembimbing skripsi tetapi juga telah menjadi orang tua dan telah mengajarkan berbagai hal pengetahuan khususnya dalam skripsi ini.
4. Bapak Trijogo Djati Pantoro, Ibu Trami Soesilowati, Rahardjo Djati Manggoloputro, Wirotomo Djati Kusumo, dan Mbak Ira serta seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan dan sokongan finansial yang diberikan selama kegiatan Skripsi ini berlangsung..

5. Bapak Dani selaku Kepala Seksi Laboratorium Pengujian Benang di Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung.
6. Bapak Engkan Sukandi selaku Pembimbing Lapang pada Laboratorium Pengujian Benang di Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung.
7. Bapapk Nur Bambang dan Bapak Mamat selaku Kepala Seksi Penyebaran Teknologi di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang.
8. Mas Okta selaku Pembimbing Lapang di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang.
9. Mas Duta, Mas Anam, Mas Sapto dan Mas Sigit sebagai sumber informasi pengembangan teknologi perikanan tangkap secara terupdate di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang.
10. Bapak Eris Mulyadi, Bapak Fahrudin, Bapak Harun, Bapak Rasdany, Bapak Widodo dan Ibu Lilik berserta semua staff dan berserta semua crew kapal selaku staff di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang yang telah banyak memberikan berbagai informasi selama Magang, PKL sampai Skripsi.
11. Ibu Aida Sartimbul, Bapak Daduk Setyohadi, Bapak Onward DK Nugraha, Bapak Abu Bakar Sambah, Bapak M. Zainul Fuad, Bapak Sunardi, Ibu Feni Irawati, Ibu Ladyane Ika H, Ibu Defri Yona, Bapak Darmawan OK, Bapak Eko Waluyo, Ibu Erlinda, Ibu Hermien, Ibu Paulina, Ibu Rahmi, Ibu Yuni Kilawati, Ibu Umi Zakiyah, Ibu Ating dan Ibu Anik yang terus menerus memberikan support sehingga laporan skripsi ini bisa selesai dan terima kasih dukungannya.
12. Mbak Mutiara Damayanti, S.Pi. sebagai inspirasi dalam skripsi ini.

13. Bergas Bimo Branarto sebagai sahabat yang telah memberikan ijin tinggal di Bandung.
14. Ari Wisnu Sanjaya, S.Pi sebagai sahabat yang telah memberikan ijin tinggal di Semarang.
15. Teman-teman kostan KRD-C 1012 Malang (Boston, Jolly, Mas Angga, Bang Berman dan Adiknya Ifan, Ifan Sumbawa, Hein, Mas Iwan, Mickhael dan Hery).
16. Pak Jonie Hermanto, Mbak Nina, Mbak Rima, Om Anwar, Cak Agus, Pak Hendra, Pak Johnny, Mas Yusman & Mas Edwison (PSP 2002), Bli Nyoman (PSP 2003), Anang (THP 2004), Sogi (MSP 2005) dan Putri Ristya Ningrum (THP 2006).
17. Dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, mendukung, dan memberikan yang terbaik.

Menyadari adanya keterbatasan yang ada pada diri penulis, serta masih terdapatnya kekurangan dalam laporan ini, penulis mengharapkan saran dan masukan guna perbaikan di masa mendatang. Akhirnya harapan penulis semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membutuhkan.

Malang, 05 Desember 2009

Penulis

PRATOMO DJATI NUGROHO. Analisa Ukuran Diameter Benang Terhadap Kekuatan Bahan Alat Tangkap Purse Seine Pada Tiga Merk Yang Berbeda. (Dibawah bimbingan **Ir. Anthon Efani, MS**. dan **Ir. Sukandar, MP**.).

Benang *syntetic* merupakan serat buatan yang mempunyai beberapa kelebihan daripada serat alami, salah satunya yaitu ketahan terhadap tarikkan dan gesekan. Selain itu penggunaan serat *syntetic* sebagai bahan jaring karena mempunyai ketahanan terhadap pembusukkan baik diudara maupun didalam air. *PA monofilament* merupakan benang dengan *filament* tunggal yang berukuran realtif besar, cukup lentur dan dapat langsung dipintal menjadi jaring. *PA monofilament* dapat digunakan untuk membuat jaring Purse Seine.

Tujuan dari penelitian ini adalah : 1) Untuk mengetahui nilai *Breaking Strength* (Kekuatan Tarik) pada 3 merk yang berbeda. 2) Untuk mengetahui nilai *Elongation* (Kemuluran) pada 3 merk yang berbeda. 3) Untuk mengetahui proses pengujian *Breaking Strength* dan *Elongation*. 4) Untuk mengetahui faktor penyebab penurunan kualitas benang. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung dan Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer yang berupa data ukuran diameter jaring Purse Seine pada daerah Muncar Kabupaten Banyuwangi, data hasil pengujian kekuatan tarik dan kemuluran setiap diameter terdiri dari 3 merk di Balai Besar Tekstile (BBT) Bandung. Sedangkan untuk data sekunder berupa hasil pengujian kekuatan tarik dan kemuluran setiap diameter terdiri dari 3 merk di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang dan literatur-literatur yang menunjuang penelitian. Metode analisa data menggunakan metode analisis ragam 1 arah (*one way analisys of varience*), regresi linier dan regresi kuadratik.

Pada merk Arida, perbedaan diameter memberikan pengaruh terhadap kemuluran 63% dan perbedaan diameter memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik 86.4%. Kenaikkan diameter benang berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan kemuluran sebesar 84.6%.

Pada merk Marlin, perbedaan diameter memberikan pengaruh terhadap kemuluran 41.1% dan perbedaan diameter memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik 77.1%. Kenaikkan diameter benang berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan kemuluran sebesar 88.3%.

Pada merk Sun Brand, perbedaan diameter memberikan pengaruh terhadap kemuluran 20.7% dan perbedaan diameter memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik 77.4%. Kenaikkan diameter benang berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan kemuluran sebesar 93%.

Menurunnya kualitas benang terdiri dari beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah kualitas bahan baku yang digunakan untuk pembuatan haruslah sangat diperhatikan. Proses pembuatan *monofilament* tersebut juga termasuk faktor utam dari penurunan kualitas benang. Pembuatan tersebut meliputi teknik

pemintalan, pendinginan dan penarikkan. Selain itu penanganan terakhir dari pembuatan benang yang meliputi penggulungan.

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i
RINGKASAN iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x

I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Manfaat Penelitian 3
1.5. Hipotesis 4
1.6. Batasan 4
1.7. Tempat dan Waktu 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1. Alat Tangkap Jaring 5
2.2. Puse Seine 6
2.2.1. Gambaran Umum 6
2.2.2. Deskripsi Alat Tangkap 7
2.2.3. Jenis dan Tipe Purse Seine 9
2.2.3.1. Jenis Berdasarkan Jumlah Kapal 9
a) *One Boat System* 9
b) *Two Boat System* 9
2.2.3.2. Tipe Alat Tangkap Purse Seine 9
a) Amerika 9
b) Jepang 10
2.3. Tipe Dasar Serabut 10
2.3.1. Serat Panjang (*Continous Filament*) 10
2.3.2. Serabut Pendek (*Staple Fibre*) 11
2.3.3. Serabut Tunggal (*Monofilament*) 12
2.3.4. Serabut Pita Pecah (*Split Fibre*) 12
2.4. Sejarah, Komposisi Kimia dan Jenis Nylon 13
2.5. Sistem Penomeran 15
2.5.1. *Direct System* 15
2.5.1.1. *Sistem Tex (Tt)* 15
2.5.1.2. *Diner (Td)* 16
2.5.2. *Indirect System* 16
2.5.2.1. *English Cotton Count (NEC)* 16
2.5.2.2. *Metric Number* 16
2.6. Pengujian Suatu Benang Jaring 16
2.6.1. Kekuatan Putus (*Breaking Strength*) 17
2.6.2. Kemuluran (*Elongation*) 18

III. MATERI DAN METODOLOGI 19
3.1. Meteri 19
3.2. Metode Pengumpulan Data 19
3.2.1. Data Primer 20
3.2.2. Data Sekunder 22
3.3. Metode Analisa Data 24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 29
4.1. Keadaan Umum 29
4.1.1. Sejarah Balai Besar Tekstil 29
4.1.2. Tugas Pokok Balai Besar Tekstil 29
4.1.3. Fungsi Pokok Balai Besar Tekstil 29
4.1.4. Sumberdaya Manusia 30
4.1.5. Fasilitas 30
4.1.6. Layanan Balai Besar Tekstil 33
4.2. Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran 34
4.2.1. Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran merk Arida 34
4.2.2. Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran merk Marlin 37
4.2.3. Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran merk Sun Brand 41
4.3. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik 44
4.3.1. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik merk Arida 44
4.3.2. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik merk Marlin 48
4.3.3. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik merk Sun Brand 51
4.4. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran 54
4.4.1. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran merk Arida 55
4.4.2. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran merk Marlin 56
4.4.3. Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran merk Sun Brand 58
4.5. Pengaruh Kemuluran Terhadap Diameter dan Merk 60
4.6. Pengaruh Kekuatan Tarik Terhadap Diameter dan Merk 62
4.7. Pengaruh Kekuatan Tarik Terhadap Kemuluran 65
4.7.1. Pengaruh Kemuluran Terhadap Kekuatan Tarik merk Arida 65
4.7.2. Pengaruh Kemuluran Terhadap Kekuatan Tarik merk Marlin 66
4.7.3. Pengaruh Kemuluran Terhadap Kekuatan Tarik merk Sun Brand 68
4.8. Perbandingan Kekuatan Bahan Terhadap Ketiga Merk 71
4.9. Perbandingan Kekurangan dan Kelebihan Pada Masing – Masing Alat Uji 74

V. KESIMPULAN DAN SARAN 75
5.1. Kesimpulan 75
5.2. Saran 76

DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN 80

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.000 pulau dengan luas daerah kurang lebih 2 juta km^2 dan luas laut kurang lebih 8,3 juta km^2, laut pedalaman 2,8 juta km^2 dan perairan ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) 2,7 km^2. Secara geografis, Indonesia merupakan kawasan tropis yang terletak pada titik silang antara benua Australia dan Asia serta samudera Pasifik dan Hindia. Indonesia berhak mengelola dan memanfaatkan potensi sumberdaya tersebut bukan hanya ikan, non ikan tetapi juga mineral dan migas.

Perairan Indonesia yang terletak didaerah khatulistiwa, beriklim tropis ternyata membawa konsekwensi kaya akan jenis-jenis maupun potensi sumberdaya perikanan. Banyaknya jenis-jenis, udang dan biota laut lainnya tersebut akan membawa pengaruh terhadap cara-cara pengusahaannya terutama dalam penggunaan alat tangkap dan teknologi penangkapannya. Indonesia memiliki banyak jenis alat penangkap baik untuk ikan, udang maupun biota laut lainnya. Kehadiran alat penangkapan tersebut untuk daerah perikanan tidak terjadi secara bersamaan, tetapi memakan waktu yang lama, bahkan ratusan tahun dan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan, perkembangan usaha perikanan dan menurut komoditi yang diperlukan.

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam operasi penangkapan ikan adalah persediaan alat tangkap. Teknologi alat-alat penangkapan ikan, juga materialnya telah mengalami perkembangan dan menjadi penting dengan meningkatnya kegiatan dan usaha manusia didalam memajukan industri perikanan (Damayantie, 2005).

Keberhasilan suatu operasi penangkapan ikan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan sumberdaya ikan dan keterampilan nelayan yang mengoperasikan alat tangkap, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh bahan pembentuk alat tangkap. Bahan utama pembentuk hampir seluruh alat penangkapan ikan pada saat ini adalah jaring, baik yang terbuat dari serat alami maupun serat buatan. Dari kedua serat tersebut, nelayan cenderung memilih jaring yang terbuat dari serat buatan untuk membentuk alat tangkapnya. Alasannya adalah alat penangkap ikan yang terbuat dari serat buatan memiliki sifat yang lebih menguntungkan dari serat alami, seperti lebih tahan lama, tidak mudah busuk dan sedikit menyerap air (Verianola, 2003).

Menurut Ayodhoya (1973) material untuk jaring haruslah memenuhi beberapa syarat, antara lain sebagai berikut mempunyai ketahanan yang besar terhadap tarikan, lengkungan, simpulan, gesekan dan tahan terhadap gaya yang bekerja berulang-ulang. Halus dan fleksibel, sewaktu dipilin tahan terhadap pilinannya kecil tetapi dapat terpilin dengan baik. Mempunyai panjang yang cukup. Tidak kaku. Sedikit sekali menyerap air. Tahan terhadap pembusukan dan mempunyai sifat yang tidak mudah berubah terhadap pengaruh temperatur sinar matahari, zat kimia dan lain-lain.

Setiap benang dengan diameter dan merk yang berbeda-beda, apakah mempunyai pengaruh terhadap *Elongation* (kemuluran) dan *Breaking Strength* (kekuatan tarik). Dengan fenomena tersebut maka peneliti tertarik untuk menganalisa pengaruh ukuran diameter dan merk benang terhadap *Elongation* dan *Breaking Strength*. Selain itu juga mengetahui bagaimana cara pengujian pada benang tersebut dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Perkembangan serat saat ini yang berasal dari *polimer syntetis*, khususnya dalam alat tangkap purse seine juga mempengaruhi dalam hal kontruksi perancang alat tangkap purse seine dan tujuan utama penangkapan adalah ukuran ikan yang akan ditangkap. Dalam merancang alat tangkap purse seine juga harus diperhatikan mutu kualitas bahan, standart pemakaian jenis-jenis bahan dan ukuran bahan benang (diameter) yang akan dipakai, meliputi :

1. Benang yang digunakan tidak bersimpul.
2. Kemuluran *(Elongation*) dan Kekuatan Bahan *(Breaking Strength)*.
3. Proses Pengujian bahan benang.
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi kulitas benang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai *Breaking Strength* (Kekuatan Tarik) pada 3 merk yang berbeda.
2. Untuk mengetahui nilai *Elongation* (Kemuluran) pada 3 merk yang berbeda.
3. Untuk mengetahui proses pengujian *Breaking Strength* dan *Elongation*.
4. Untuk mengetahui faktor penyebab penurunan kualitas benang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan informasi bagi masyarakat yang membutuhkan khususnya nelayan.

2. Sebagai perbandingan pengetahuan yang didapat dengan kenyataan yang ada dilapangan sehingga mampu memberikan informasi bagi perkembangan alat penangkapan.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Pengaruh diameter terhadap kemuluran.
2. Pengaruh diameter terhadap kekutan tarik.
3. Pengaruh diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran.
4. Pengaruh kemuluran diameter terhadap merk.
5. Pengaruh kekuatan tarik diameter terhadap merk.
6. Pengaruh kekuatan tarik terhadap kemuluran

1.6 Batasan

Batasan yang diterapkan pada pengujian kekuatan putus bahan adalah :

1. Kondisi awal benang dianggap sama.
2. Waktu dilakukan pengujian dianggap sama.
3. Ujung benang yang diuji tidak terurai dan benang tidak dalam kondisi tegang.
4. Klasifikasi bahan berdasarkan pilinan dan kehalusan bahan tersebut.

1.7 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung dan Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang pada bulan September sampai November 2008.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alat Tangkap Jaring

Adanya perbedaan oceanografi, keadaan jenis topografi, dasar perairan serta banyaknya ikan dan biota laut lainnya akan membawa dampak terhadap cara-cara penggunaan alat tangkap dan teknologi penangkapan. Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh material pembuat jaring adalah mempunyai ketahanan yang besar terhadap gaya yang bekerja berulang-ulang. Halus dan fleksibel, sewaktu dipilin tahanan pilinannya kecil tetapi dapat terpilin dengan baik. Mempunyai *elastisitas* yang cocok dan tidak kaku. Mempunyai besar yang sama atau homogen. Sedikit sekali menyerap air dan tahan terhadap pembusukan. Mempunyai sifat tidak mudah berubah terhadap pengaruh temperatur. Stabil dalam bentuk dan ukuran sehingga bila dibentuk dan digunakan sebagai jaring serta dapat diperoleh secara mudah dan dapat diproduksi dalam jumlah yang besar.

Bahan baku atau bahan dasar jaring terdiri atas *fibre*, yaitu *natural fibre* (serabut alami) dan *man made fibre* (serabut buatan). Sebagian besar jaring untuk menangkap ikan yang terbuat dari bahan alami tumbuh-tumbuhan (*vegetable fibres*) bersal dari bahan *catton*, *manila*, *hemp*, *linen* dan *rami*. Disamping itu sering digunakan bahan alami yang berasal dari hewan (*animal fibres*) berupa sutera atau bulu. Serabut buatan (*man made fibres*) yang tergolong serat sintetis dinilai dapat memberikan keutungan dalam pembuatan jaring (Klust, 1987).

Dalam perkembangannya, hampir 85 % dari sub total perikanan menggunakan bahan jaring dari serat sintetis. Serat sintetis mempunyai keunggulan dibandingkan serat alami. Munurut Prajogo (1987), serat-

serat yang berasal dari *polimer syntetis* dalam beberapa hal terutama daya tahannya terhadap pelapukan dan pembusukan. Walaupun serat sintetis harganya tinggi dari serat alami tetapi serat sintetis lebih banyak disukai dan digunakann daripada serat alami. Karena pengunaannya, serat sintetis ini memberikan efesiensi yang lebih tinggi atau besar dibandingkan serat alami.

Menurut Puspito (2002), pengelompokan serabut sintetis yang digunkan sebagai bahan jaring, secara kimia sebagia berikut :

- *Polyamide* dengan symbol PA
- *Polyester* dengan symbol PES
- *Polyethylene* dengan symbol PE
- *Poly prophylene* dengan symbol PP
- *Polyvinyle chloride* dengan symbol PVC
- *Polyvinylidene chloride* dengan symbol PVD
- *Polyvinyle alcohol* dengan symbol PVA

2.2 Purse Seine

2.2.1 Gambaran Umum

Purse seine adalah alat yang digunakan untuk menangkap ikan pelagic yang membentuk gerombolan. Prinsip menangkap ikan dengan purse seine ialah melingkari gerombolan ikan dengan jaring, sehingga dinding melingkar vertikal, dengan demikian gerakan ikan ke arah horisontal dapat dihalangi. Setelah itu, bagian bawah jaring dikerucutkan untuk mencegah ikan lari ke arah bawah jaring. Panjang purse seine bergantung pada dimensi, waktu operasi, jenis ikan dan ukuran dari purse seine tersebut (Raharjo, 1978).

2.2.2 Deskripsi Alat Tangkap

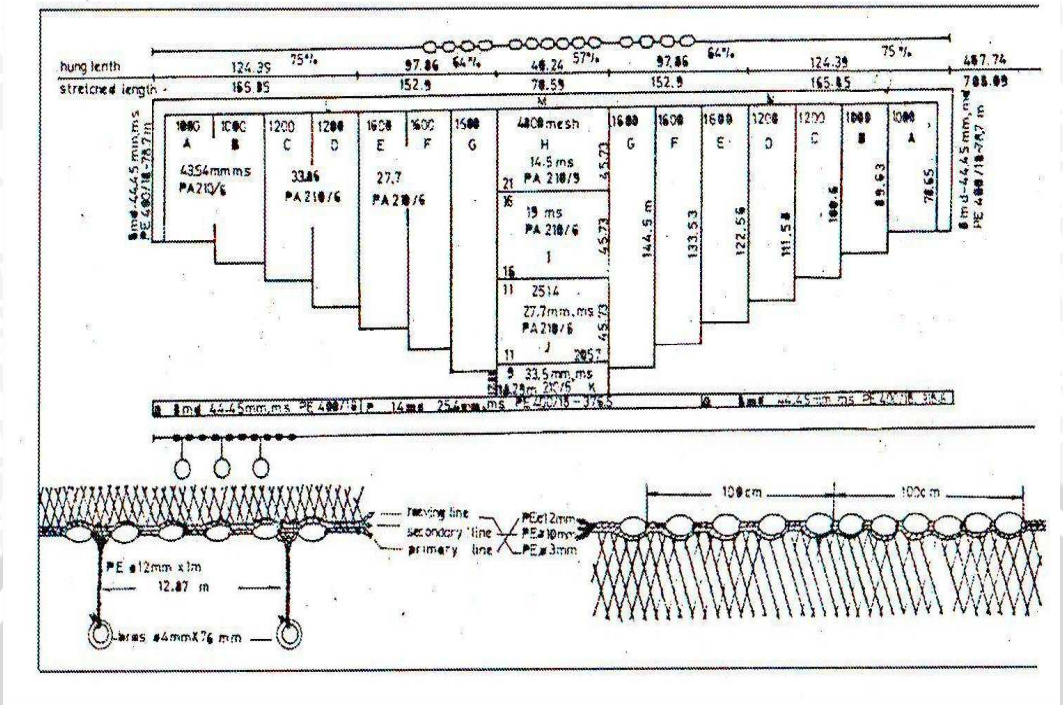
Pada garis besarnya jaring purse seine terdiri dari kantong (*bag, bunt*), badan jaring, tepi jaring, pelampung (*float, corck*), tali pelampung (*corck line, float line*), sayap (*wing*), pemberat (*singker, lead*), tali penarik (*purse line*), tali cincin (*purse ring*) dan *selvage*.

Jaring berbentuk empat persegi panjang yang terdiri dari sayap, badan, dilengkapi pelampung, pemberat, tali ris atas, tali ris bawah dengan atau tanpa tali kerut atau pengerut dan salah satu bagiannya berfungsi sebagai kantong yang pengoperasiannya melingkari gerombolan ikan pelagis (RSNI, 2006)

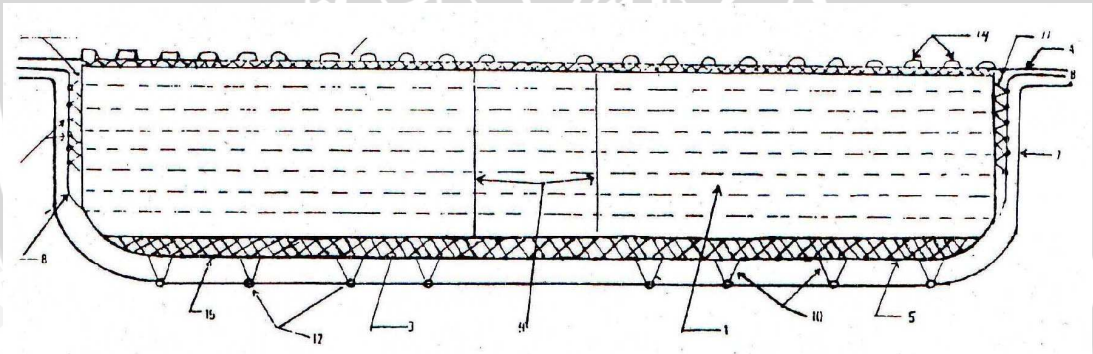
Sebelum digunakan *syntetic fibre* untuk netting, cotton adalah yang paling banyak digunakan. Pada tahun 1955 purse seine pertama kali menggunakan nylon net. Semenjak itu, tahun demi tahun pengguanaan *syntetic fibre* untuk purse seine semakin berkembang. Fungsi mata jaring dan jaring yaitu sebagai dinding penghadang dan bukan sebagai penjerat ikan.

Pemiihan netting material untuk purse seine sangatlah penting. Kecepatan tenggelam yang lebih tinggi akan menunjukkan jaring yang baik. Pemiihan netting material haruslah hati-hati dengan melihat dan mempertimbangkan kekuatan arus dan keadaan stabil tidaknya arus tersebut. Pemakaian material untuk netting haruslah disesuaikan dengan tujuan penangkapan.

Mesh size dan ukuran benang merupakan faktor penting yang harus diperhatikan pada jaring purse seine karena berhubungan langsung dengan ukuran ikan menjadi tujuan utama penangkapan (Suherman dan Mallawa, 2000).



(Zahrocman dan Wahyono, 2005)



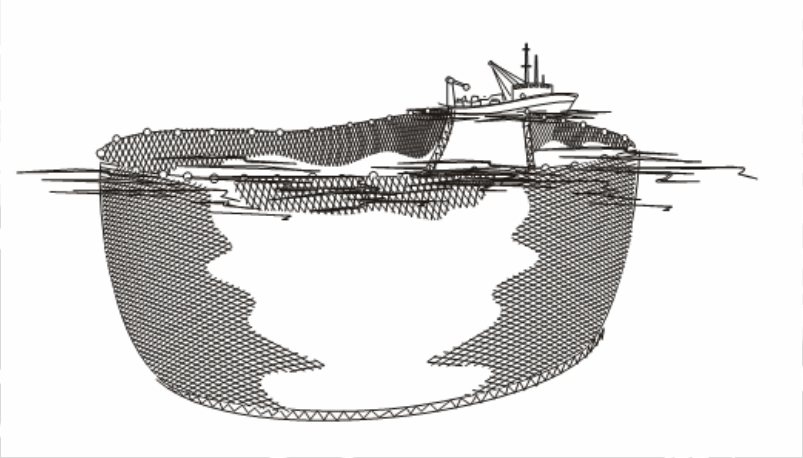
Bagian-Bagian dari Purse Seine (Rahardjo, 1978);
1. Netting; 2. Upper selvage; 3. Lower salvage; 4. Float line; 5. Singker line; 6. Breast rope; 7. Purse line; 8. Side purse line; 9. Lacing lines; 10. Bridles; 11. Side bridles; 12. Purs rings; 13. Side pursring; 14. Float; 15. Singker

(Raharjo, 1978)

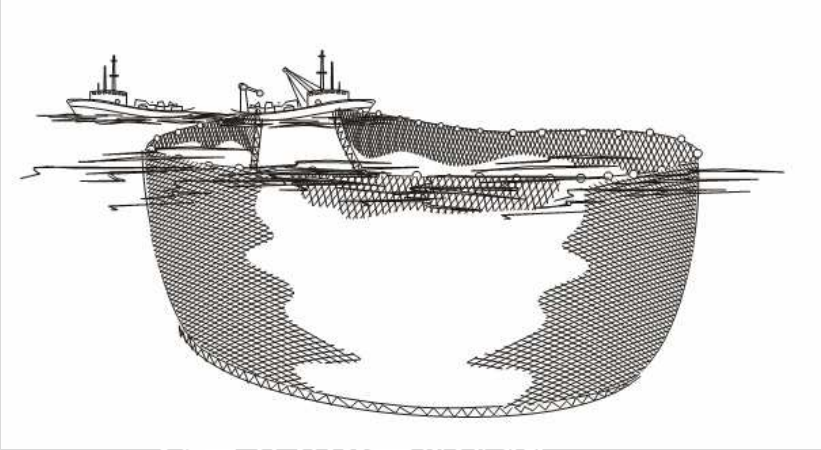
2.2.3 Jenis dan Tipe Purse Seine

2.2.3.1 Jenis Berdasarkan Jumlah Kapal

a. *One Boat System*

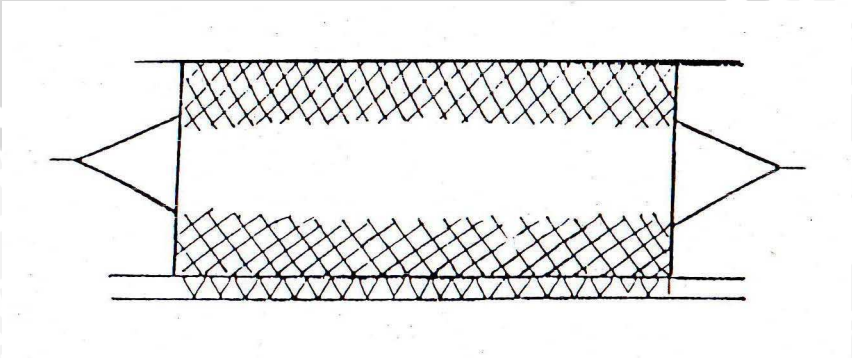


b. *Two Boat System*



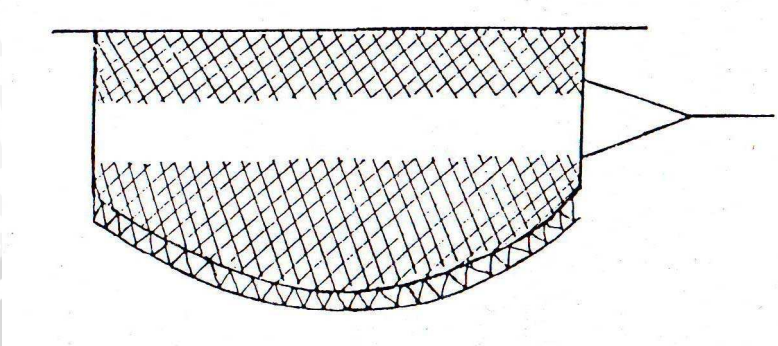
2.2.3.2 Tipe Alat Tangkap Purse Seine

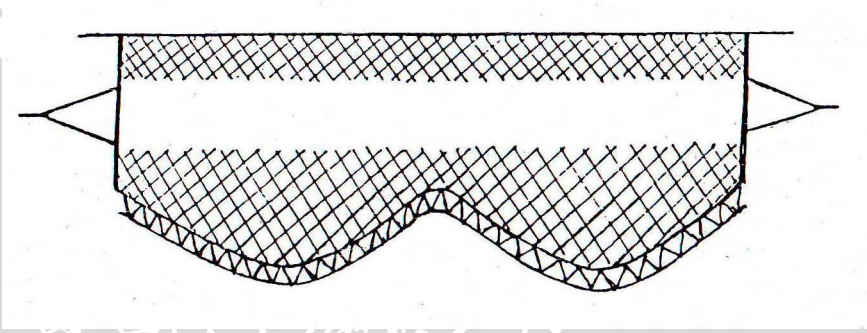
a. Amerika



(Sudirman dan Mallawa, 2000)

b. Jepang





(Sudirman dan Mallawa, 2000)

2.3 Tipe Dasar Serabut

Dewasa ini terdapat berbagai pilihan bahan textile yang dapat digunakan untuk jaring penangkap ikan. Sebagai tambahan terhadap tujuh kelompok bahan serabut yang memiliki sifat-sifat berbeda, di dalamnya terdapat berbagai tipe atau bentuk serabut yang terbagi lagi dalam sifat-sifat yang berbeda. Sehingga besar serabut sintesis dihasilkan dalam keempat bentuk dasar sebagai berikut :

2.3.1 Serat Panjang (*Continous Filament*)

Bentuk serat ini termasuk bentuk yang tidak putus-putus, praktis panjangnya tidak terbatas. Serat ini tampaknya mirip sutera dan dihasilkan dalam berbagai tingkat kehalusan yang umumnya mempunyai diameter lebih kecil 0,005 mm. Tipe yang terhalus adalah setiap 1.000

meternya mempunyai berat kurang dari 0,2 gram, bahkan lebih kecil dari bahan sutera. Bahan jaring pada umumnya terbuat dari *filament* yang dalam 1.000 meter panjang beratnya 0,6 gram dan 2 gram.

Sejumlah *continous filament* dikumpulkan dengan atau tanpa pilinan untuk membentuk suatu pintalan (*filament yarn*) yang sering disebut sebagai *multifilament*. Pintalan-pintalan ini halus dan sangat berkilau bila tidak dihilangkan dengan cara kimia. Semua *filament* melilit sepanjang pintalan benang dan pada setiap penampang melintang mengandung jumlah *filament* yang sama.

2.3.2 Serabut Pendek (*Staple Fibre*)

Staple Fibre adalah serabut yang terputus-putus (*discontinous fibers*) yang biasanya dibuat dengan memotong *filament* sepanjang yang sesuai dengan proses pemintalan benangnya. Kehalusan seratnya sama dengan *continous filament*, pada umumnya penjangnya berkisar 40 mm – 120 mm atau lebih.

Staple Fibre dipintal untuk membentuk *spurn yarn*. Hanya dengan tekanan yang dihasilkan dari pilinan serat-serat pendek tersebutlah yang menyebabkan terbentuknya benang pilinan tunggal yang panjang. Dalam hubungan ini bahan dari *staple fibre syntetis* menyerupai *catton* atau *wool*. Benang jaring yang terbuat dari *staple fibre* mempunyai permukaan kasar karena munculnya ujung-ujung serat yang lepas dari benang. Suatu tipe khusus *Poly prophylene staple fibre* dari *Poly prophylene monofilament* dengan garis tengah sekitar 0,13 mm dan panjang serat antara 90 cm – 112 cm. Pintalan-pintalan dihasilkan dengan sistem pemintalan serabut yang besar dan keras.

2.3.3 Serabut Tunggal (*Monofilament*)

Istilah *monofilament* menurut pengertian yang semestinya adalah *single filament* (serat tunggal) yang cukup kuat berfungsi sebagai helai benang yang berdiri sendiri tanpa melalui proses berikutnya. Hal ini merupakan perbedaan yang pokok terhadap *continous filament* dan *staple fibre* seperti dijelaskan diatas yang seara individual, serat tidak dapat digunakan secara langsung sebagai bahan jaring. Khususnya *Polyamide monofilament* yang transparant digunakan sebagai single yarn untuk *Gill*net.

Serat tiruan yang lebih dikenal dengan serat *syntetis* seperti *nylon*, kadang-kadang dipintal. Dipintal dalam serat *syntetis* berarti proses menghasilkan *filament* dari *batch syntetis* melalui *spinneret* yaitu lubang-lubang kecil, sehingga diperoleh benang halus atau *filament* yang *continoue*. Serat *syntetis* dipintal menjadi *filament* yang sangat halus. Sakning halusnya, maka benang-benang tersebut cukup lentur untuk dapat dirajut dengan mudah.

Monofilament ini umumnya memiliki penampang melintang berbentuk bundar dan berdiameter antara 0,1 mm dan 1,0 lebih, tetapi *monofilament* yang penampang melintang oval atau persegi juga dibuat, misalnya berpenampang 0,17 + 0,34 mm atau 0,24 + 0,48 mm. Sejumlah *monofilament* dapat dipilih secara bersama-sama untuk membentuk *yarn*.

2.3.4 Serabut Pita Pecah (*Split Fibre*)

Split Fibre baru dikembangkan, berasal dari plastik berbentuk pita (film) yang ditarik selama proses dengan *ratio* penarikan yang tinggi (ditarik kuat-kuat) sehingga pita terbelah secara memanjang ketika dipilin. Oleh karena itu *yarn* yang dihasilkan oleh serabut yang berbentuk pita mengandung *split fibre* dengan kehalusan yang tidak merata dalam

beberapa hal dapat disamakan dengan serat alami yang kasar atau keras (Klust, 1987).

2.4 Sejarah, Komposisi Kimia dan Jenis Nylon

Pada tahun 1928, W.H Carothers menemukan *nylon*. Mula-mula Carothers mencoba membuat *polyester* dari *heksametilena glikol* dengan *asam adipat*. Tetapi serat yang dibuat dari *polyester* ini kurang kuat, sehingga Carothers mengalihkan perhatian dan penelitiannya pada *polyamida* yang dibuat dari *heksametilena diamina* dan *asam adipat*. Kemudian molekul-molekul garam tersebut bereaksi lagi membentuk molekul panjang. Polimer yang menghasilkan serat yang kuat (Jumaeri dkk, 1977).

Nylon meleleh pada suhu 263^{0}C dalam atmosfer Nitrogen dan pada suhu 250^{0}C diudara. Titik leleh tidak terlalu tinggi yaitu pada suhu lebih dari 180^{0}C, serat nylon mulai lengket apabila suhunya lebih dari 230^{0}C dan serat akan rusak. Nylon dalam pemanasan diudara pada suhu 150^{0}C selama 5 jam warnanya akan berubah menjadi kekuning-kuningan tetapi agak lebih baik dibandingkan dengan sutera. Apabila nylon dibakar akan meleleh tetapi tidak membantu pembakaran. Pengaruh penyinaran matahari pada nylon yaitu mulai terdegradasi tetapi ketahanannya lebih baik dari serat sutera (Suherman, 1980).

Menurut Jumaeri, *dkk* (1977) daya serap nylon terhadap air sangat kecil sehingga kekuatannya sangat tergantung pada temperatur. Dalam temperatur rendah kekuatannya lebih baik dan mempunyai daya lentur sedikit dibanding *polyethylene*, selain itu nylon lebih tahan terhadap gesekan. Gaya hidrokopisnya kecil pada kondisi standart dengan kelembaban relatif 65 % pada suhu 21^{0}C daya serapnya 4,2 % sampai

4,5 % . Nylon sangat tahan basa, tahan terhadap jamur, bakteri dan serangga.

Serat nylon dibuat untuk tujuan yang berbeda-beda. Berikut ini macam-macam jenis nylon menurut Jumaeri, *dkk* (1977) yaitu :

1. Nylon 66

Dibuat dari *asam adipat* dan *heksanmetilena diamina*. Nylon jenis ini mempunyai mulur tinggi dan elastisitas yang tinggi. Karena mempunyai kekuatan yang tinngi maka nylon ini sangat baik dibuat untuk kain parasut, tali temali, benang ban, terpal, jaring dan untuk industri tekstil lainnya.

2. Nylon 610

Dibuat dari *heksanmetilena diamina* dan asam sebasat. Titik lelehnya lebih rendah dari nylon 66 yaitu 214^0C. Biasanya digunakan untuk sikat gigi.

3. Nylon 6

Dibentuk dari *asam 6-aminakareoat* yang dipanaskan. Mempunyai titik leleh 215^0C – 220^0C. Nylon jenis ini mempunyai keunggulan yaitu lebih sederhana. Lebih tahan terhadap sinar matahri dibandingkan nylon 66 dan mempunyai daya celup, elastisitas dan stabilitas terhadap panas yang lebih baik. Lebih dikenal dengan nama *perlon*. Digunakan untuk benang ban, tali pancing, tali temail, kaos kaki, permadani, kain kursi dan pakaian wanita.

4 Nylon 7

Dibuat dari *laktam asam heptanoat*. Lebih dikenal dengan nama *enant*. Dikembangkan di Russia. Lebih tahan terhadap panas dan sinar ultraviolet dibanding dengan nylon 6.

5. Nylon 11

Dikembangkan di Perancis dengan nama *rislan*. *Rislan* mempunya kelemahan dibandingkan dengan nylon 6 yaitu bahan bakunya adalah minyak jarak yang merupakan hasil pertanian sehingga harga dan jumlahnya kurang stabil, titik lelehnya lebih randah yaitu 186^0C – 187^0C. Biasa digunakan untuk sikat gigi.

2.5 Sistem Penomeran

Memurut Klust (1987) dalam menentukan diameter dan ketebalan *twine*, mempuyai kesukaran yaitu dengan adanya bermacam-macam variasi tradisi atau kebiasaan dari berbagai industri pembuat material ini dalam menentukan ukuran tersebut. Menurut pengalaman bahwa semakin kecil diamter maka akan lebih sulit pengukurannya. Oleh karena itu dipakai 2 cara dalam pengukuran ini yaitu :

2.5.1 *Direct System*

Merupakan sistem penomeran *twine* menurut berat persatuan panajang. Macam penomeran ini adalah sebagai berikut :

2.5.1.1 *Sistem Tex (Tt)*

Spesifikasi alat penangkapan ikan menurut FAO lebih banayak memakai *resultan tex* (*R-tex*) benang dibandingkan *tex* benang tunggal. *R-tex* adalah densitas linier benang dalam bentuk akhir atau berat benang dalam per kilometer panjang (g/km) dengan memperhitungkan angka *tex* benang tunggal, angka pilinan, pemendekan karena pilinan dan lainnya. Menurut Adodhya (1973) nilai *tex* lebih tinggi menunjukkan *yarn* yang lebih tinngi.

2.5.1.2 *Diner (Td)*

Merupakan cara penomeran benang didasarkan atas berat benang dalam gram untuk setiap panjang 9000 meter (Jumaeri dkk, 1977).

2.5.2 *Indirect System*

Merupakan sistem penomeran *twine* menurut panjang persatuan berat. Macam penomeran ini adalah sebagai berikut :

2.5.2.1 *English Cotton Count (NEC)*

Merupakan sistem tidak langsung, satuan panjangnya 840 *yarn* dan satuan massanya 1 *pound* Inggris.

2.5.2.2 *Metric Number*

Umumnya ditunjukan dalam meter setiap 1 kg (m/kg) atau *yard* tiap *pound* (yas/lb). Merupakan kebalikan dari *R-tex* (Klust, 1987).

2.6 Pengujian Suatu Benang Jaring

Tidak boleh tidak, bahwa nelayan seharusnya mendapat pengetahuan yang cukup mengenai sifat bahan-bahan jaring agar dapat memilih benang yang paling cocok dan menentukan persayaratan-persyaratan yang khusus untuk berbagai jenis alat penangkap ikan. Untuk mengetahui sifat-sifat bahan biasanya dilakukan percobaan baik oleh lembaga-lembaga percobaan umum atau khusus, ahli tekstile ataupun lembaga-lembaga perikanan. Hasil pengujian sedikit banyak tergantung pada metode dan alat yang dipakai.

Menurut Ayodhya (1973), setiap material akan memiliki karakteristik sendiri-sendiri dibandingkan dengan jenis material yang lain. Hal ini yang menyebabkan adanya keunggulan dari sesuatu material dibandingkan

dengan material lainnya di dalam suatu tujuan penggunaan yang tertentu. Artinya untuk maksud, tujuan dan cara penggunaan yang berbeda akan berbeda pula faktor keunggulan material tersebut terhadap material yang lain. Adapun beberapa sifat fisika dari sesuatu material yang perlu diketahui dan diteliti antara lain :

2.6.1 Kekuatan Putus (*Breaking Strength*)

Breaking Strength adalah kekuatan atau beban maksimum untuk membuat putusnya bahan dalam suatu uji yang menggunakan ketegangan (*kgf*) dan *elongation* (*extensibility*) adalah sifat bahan bertambah panjang atau mulur dibawah pengaruh gaya tertentu (mm) (Harlyan**,** 2007).

Menurut Klust (1987), kekuatan putus (*Breaking Strength*) adalah kekuatan maksimum yang diperlukan untuk membuat putusnya bahan dalam suatu uji yang menggunakan ketegangan bisanya ditetapkan dalam satuan kilogram gaya (*kgf*). Macam-macam *Breaking Strength* yang bisa ujikan yaitu *Breaking Strength* benang dalam kondisi kering (*Dry Yarn Breaking Strength*), *Breaking Strength* benang dalam kondisi basah (*Wet Yarn Breaking Strength*) dan *Breaking Strength* benang kering dengan simpul (*Dry Knot Breaking Strength*).

Kekuatan putus sebenarnya lebih menggambarkan sifat kekutan benang dibandingkan dengan daya tahan putus keseluruhan benang. Nilai kekuatan putus tidak tergantung dari diameter, tetapi sangat ditentukan oleh kualitas benang. Untuk beberapa benang *countinous filament*, nilai tegangan waktu putus untuk pintalan keras adalah lebih rendah. Dua sudut serat yang memikul beban dengan arah tegangan dan ketebalan benang untuk jumlah serat yang sama adalah lebih rendah. Tegangan waktu putus benang serat pendek (*staple fibre*) akan

meningkat sejalan dengan menigkatnya jumlah pilinan sampai batas gesekan dan cukup kuat untuk bergeser (Fridman, 1988).

2.6.2 Kemuluran (*Elongation*)

Kemuluran adalah pertambahan panjang dari hasil uji perengangan, secara normal diambil sebagai presentase dari awal pengujian.Kemuluran adalah pertambahan panjang dari suatu contoh uji yang menggunakan ketegangan yang dinyatakan dalam satuan panjang, misalnya centimeter dan milimeter. Kemuluran tidak dapat dirubah dari total pertambahan dalam panjang dengan sisa pemindahan dari tekanan. Presentase kemuluran dapat diartikan sebagai pertambahan panjang dalam menyatakan pengujian dari presentase nilai ukuran panjang (Klust, 1987).

Ukuran dari kelembutan dari suatu material menentukan hasil pengujian yang dapat diregangkan. Pertambahan di dalam panjang (meteran) yang dibagi oleh ukuran panjang aslinya. Pemanjangan yang lebih tinggi menandai adanya kelembutan yang lebih tinggi. Pemanjangan tidak bisa digunakan untuk meramalkan sifat dari bahan-bahan tersebut (Instron Worldwide Headquarters, 2008).

III. METODOLOGI

3.1 Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil pengujian kekuatan tarik dan kemuluran dengan diameter yang berbeda juga merk yang berbeda pula di Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung dengan menggunakan alat bantu penelitian adalah mesin *Statimat Me* (Mesin Kekuatan Tarik Benang Per Helai) sedangkan untuk di Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang dengan menggunakan alat bantu penelitian adalah mesin *Breaking Strength Mechine* (Autograph AG-IS MS Series).

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode penelitian untuk menuturkan masalah secara sistematis dan faktual mengenai fakta dan sifat populasi berdasarkan data-data, menyajikan data, menganalisa data dan menginterpretasikannya.

Teknik pengumpulan data disesuaikan dengan proses analisis datanya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara. Metode observasi adalah suatu metode dimana pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan lansung maupun tidak langsung dan pencatatan secara sistematis dari kejadian yang diteliti. Metode wawancara adalah suatu metode dengan jalan mengadakan tanya jawab secara sepihak yang dilakukan secara sistematis berdasarkan pada tujuan penelitian.

Yang dimaksud sumber data dalam penelitian adalah objek dari mana data dapat diperoleh. Apabila peneliti menggunakan wawancara dalam pengumpulan data, maka sumber data atau disebut responden yaitu orang yang merespon atau menjawab pertanyaan-pertanyaan peneliti, baik pertanyaan tertulis maupun lisan. Apabila peneliti menggunakan teknik-teknik observasi, maka sumber datanya bisa berupa benda, gerak atau proses sesuatu.

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder.

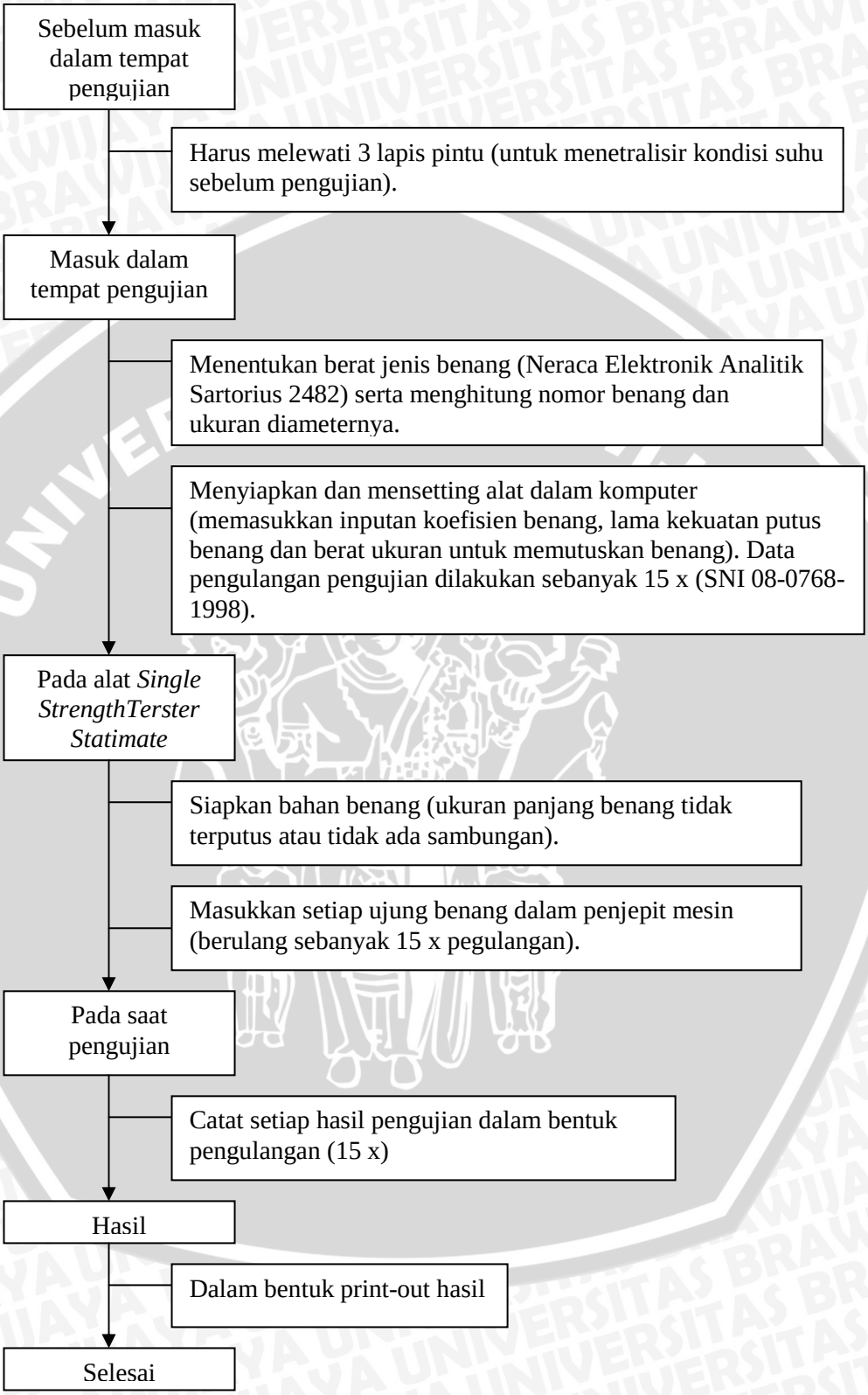
3.2.1 Data primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan pada saat pengamatan, yang meliputi :

1. Ukuran masing-masing diameter yang digunakan dalam alat tangkap Purse Seine pada daerah Muncar, Banyuwangi.
2. Hasil test *Breaking Strength* dari masing-masing diameter dari alat tangkap Purse Seine.
3. Hasil test *Elongation* dari masing-masing diameter dari alat tangkap Purse Seine.
4. Wawancara kepada para nelayan yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai merk benang yang dipakai dalam penelitian.

Alat yang digunakan dalam pengambilan data primer adalah dengan menggunakan *Single Strength Tester Statimate*, kalkulator, penggaris dan jangka sorong. Sedangkan bahan yang digunakan adalah merk Arida, Marlin dan Sun Brand dengan diameter dari setiap merk tersebut adalah 0.0005 cm, 0.006 cm dan 0.07cm.

Prosedur kerja pengambilan data primer :



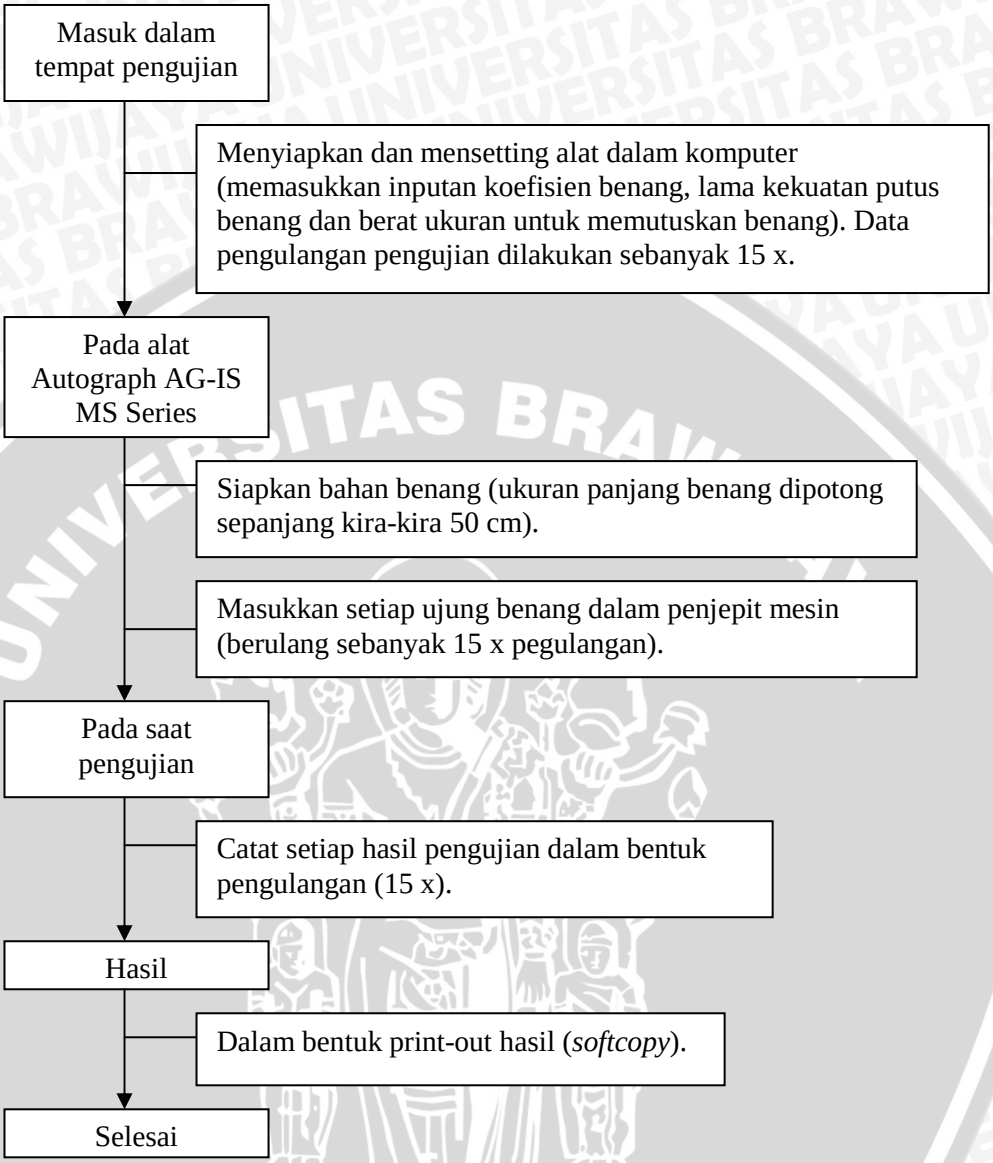
3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan berdasarkan penelitian yang sudah ada yang meliputi :

1. Hasil referensi atau penelitian-penelitian sebelumnya dan membandingkan hasil pengujian *Breaking Strength* dan *Elongation*.
2. Wawancara kepada para staff ahli yang terkait dengan penelitian ini dan bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai perbandingan merk benang yang dipakai dalam penelitian.

Alat yang digunakan dalam pengambilan data sekunder adalah dengan menggunakan *Breaking Strength Machine*, kalkulator, penggaris dan jangka sorong. Sedangkan bahan yang digunakan adalah merk Arida, Marlin dan Sun Brand dengan diameter dari setiap merk tersebut adalah 0.0005 cm, 0.006 cm dan 0.07cm.

Prosedur kerja pengambilan data sekunder :



3.3 Metode Analisa Data

Menurut Sugiono (2003), bahwa dalam melakukan analisa data diperlukan adanya jenis 2 variabel yaitu variabel bebas dan variabel tidak bebas. Penentuan variabel mana yang tidak bebas dalam beberapa hal ini tidak mudah dilaksanakan, diperlukan adanya pertimbangan dari berbagai pihak, sehingga analisa dapat dilakukan secara tepat. Analisa dengan menggunakan media software stastistika yaitu SPSS 16 for Windows. Dimana proses analisa yang pertama dilakukan dengan menggunakan model *Anova* (*Universal Analysis Of Varience One-Way*) untuk mengetahui apakah variabel yang diuji tersebut salong berhubungan. Bila terdapat pengaruh atau berhubungan, maka proses analisa dilanjutkan dengan menggunakan analisa regresi linier atau regresi kuadratik yang digunakan untuk memprediksi seberapa jauh pengaruh variabel bebas (*independent*) terhadap variabel bergantung (*dependet*).

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam penelitian ini tentunya menggunakan berbagai macam asumsi, yaitu :

1. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penelitian dari dalam bahan diabaikan.
2. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam penelitian yang mempengaruhi penelitian diabaikan.

Hasil analisa beberapa bentuk tabel sidik ragam dengan menggunakan parameter (uji F) dengan selang kepercayaan 1 % sampai dengan 5 %. Bentuk penilaian beberapa berbeda nyata atau tidak berbeda nyata, yaitu apabila :

1. F hitung > F tabel 1% : berbeda sangat nyata

2. F tabel 5% < F hitung < F tabel 1% : berbeda nyata
3. F hitung < F tabel 5% : tidak berbeda nyata

Menurut keterangan diatas bahwa apabila F hitung lebih besar dari F tabel 1% maka diperoleh berhubungan berbeda sangat nyata. Sedangkan jika F tabel 5% labih kecil daripada F hitung lebih kecil daripada F tabel 1% maka diperoleh hubungan berbeda nyata. Untuk F hitung lebih kecil daripada F tabel 5% maka terdapat hubungan tidak berbeda nyata. Apabila dari analisa tersebut diperoleh kesipulan yang berbeda atau berbeda sangat nyata maka dilakukan uji pembanding berganda dari masing-masing perlakuan (Syahid, 2009).

Dengan adanya pendugaan bahwa diameter benang PA *monofilament* merk dari benang yang digunakan berpengaruh terhadap hasil *Breaking Strength* dan *Elongation*. Sedangkan diameter dari benang tersebut terdiri dari 3 diameter yaitu 0.005 cm, 0.006 cm dan 0.07 cm. Selain itu benang tersebut terdiri dari 3 merk yaitu Arida, Marlin dan Sun Brand.

Ouput dari analisa model *Anova* terdiri dari :

1. *Descriptive*

   Pada kolom ini berisi ringkasan statistik yang berupa *mean, standart deviasi, standart error* dan lain-lain dari variabel-variabel yang diuji.

2. *Test of Homogenic of Variences*

   Analisis ini bertujuan untuk menguji apakah varian dari variabel-variabel yang akan diuji identik atau tidak. Dengan menggunakan Hipotesis yaitu :

   - Ho : Varian sampel identik.
   - Ha : Varian sampel tidak identik.

Dasar pengambilan keputusan :

- Jika F hitung < F tabel atau *probabilitasnya* > 0.05 maka Ho diterima.
- Jika F hitung > F tabel atau *probabilitasnya* < 0.05 maka Ho ditolak.

3. *Test Anova*

   Analisis ini bertujuan untuk menguji apakah varian dari variabel-variabel yang akan diuji memiliki rata-rata atau *mean* yang sama. Dengan menggunakan Hipotesis yaitu :

   - Ho : Rata-rata variabel pengujian tersebut identik.
   - Ha : Rata-rata variabel pengujian tersebut tidak identik.

   Dasar pengambilan keputusan :

   - Jika F hitung < F tabel atau *probabilitasnya* > 0.05 maka Ho diterima.
   - Jika F hitung > F tabel atau *probabilitasnya* < 0.05 maka Ho ditolak.

4. *Pos Hoc Test, Multiple Comparisons*

   Merupakan uji lanjutan bila pada tabel *Anova* disimpulkan bahwa variabel yang diuji tersebut memiliki rata-rata yang berbeda, sehingga muncul pertanyaan variabel yang mana yang berbeda dan variabel mana saja yang tidak berbeda.

Setelah analisa model *Anova* dilakukan dengan hasil variabel yang diuji memberikan pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan analisa regresi untuk mencari besarnya pengaruh dari variabel tersebut. *Output* dari analisa regresi adalah sebagai berikut :

1. *Descriptive Statistics*

Pada kolom ini berisi ringkasan statistik yang berupa *mean, standart deviasi* dan jumlah variabel-variabel yang diuji.

2. *Table Correlation*

   Terdiri dari *Pearson Correlation* yang menunjukkan hubungan antara variabel-variabel yang diuji. Bila terdapat tanda positif yang artinya bila variabel bergantung (*dependent*) naik maka variabel bebas (*independet*) juga ikut naik. Begitu juga sebaliknya bila terdapat tanda negatif, kenaikkan variabel bebas menyebabkan turunnya variabel bergantung.

   Selain itu terdapat nilai *probabilitas* yang digunakan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel-variabel tersebut signifikan. Dasar pengambilan keputusan yaitu :

   - Jika r hitung > r tabel atau *probabilitasnya* < 0.05 hubungan yang signifikan.
   - Jika r hitung < r tabel atau *probabilitasnya* >0.05 hubungan yang tidak signifikan.

3. Tabel *Variables Entered/Removed*

   Pada tabel ini berisi kolom *Variables Entered* yaitu variabel yang masuk dalam persamaan. Kolom selanjutnya adalah kolom *Variables Removed* yaitu kolom yang berisi *Variables Independent* yang dikeluarkan karena tidak berpengaruh terhadap *Variables Dependent*

4. Tabel Model *Summary*

   Kolom pertama menunjukkan R atau koefisien yang menunjukkan besarnya nilai antara variabel bebas dan variabel tidak bebas yang diuji.

Kolom kedua menunjukkan *R Square* atau koefisien determinasi yang menunjukkan bahwa variasi yang terjadi terhadap variabel terikat yang berhubungan dengan variabel bebas. Sedangkan sisanya terjadi karena faktor lain.

5. Test *Anova*

Analisis ini bertujuan untuk menentukan apakah model penaksiran yang akan digunakan tepat atau tidak. Dasar pengambilan keputusan yaitu :

- Jika F hitung < F tabel atau *probabilitasnya* > 0.05 maka signifikan.
- Jika F hitung > F tabel atau *probabilitasnya* < 0.05 maka tidak signifikan.

6. Tabel *Coofficient*

Pada tabel ini dilihat persamaan regresi yang didapatkan terhadap uji variabel-veriabel tersebut. Dengan variabel terkait sebagai y, variabel bebas sebagai x dan nilai konstan adalah a. Selain itu perlu menguji apakah variabel bebas (x) berpengaruh secara nyata atau tidak terhadap koefisien regresi. Cara pengambilan keputusan yaitu :

- Jika t hitung < t tabel atau *probabilitasnya* > 0.05 maka berpengaruh signifikan.
- Jika t hitung > t tabel atau *probabilitasnya* < 0.05 maka tidak berpengaruh signifikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum

4.1.1 Sejarah Balai Besar Tekstil

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tekstil Industri Tekstil yang disingkat Balai Besar Tekstil (BBT) telah berdiri sejak tahun 1992 dengan nama *Textile Inrichting* Bandoeng. Sejak tahun 1996 lembaga ini dikenal dengan nama Institut Teknologi Tekstil. Sejalan dengan perkembangan fungsi dan tugasnya, maka pada tahun 1979 Institut Teknologi Tekstil mengalami perubahan dan memisahkan struktur hingga menjadi Balai Besar Tekstil dan Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil.

Berdasarkan SK Menteri Perindustrian NO. 41 / M / SK / 3 / 79, Balai Besar Tekstil bernaung dibawah Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI). Namun sejak penggabungan Departemen Perindustrian dan Departemen Perdagangan, Balai Besar Tekstil ini kini berada di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Industri dan Perdagangan (BPPIP).

4.1.2 Tugas Pokok Balai Besar Tekstil

Melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan teknologi tekstil dalam rangka pengembangan industri tekstil.

4.1.3 Fungsi Pokok Balai Besar Tekstil

- Melaksanakan penelitian dan pengembangan bahan baku, proses, peralatan, hasil produksi dan pencegahan polusi industri kecil.
- Melaksanakan kegiatan peningkatan dan pengendalian mutu bahan baku, proses, peralatan dan hasil produksi industri tekstil.

4.1.4 Sumberdaya Manusia

Balai Besar Tekstil didukung oleh tenaga-tenaga handal yang profesional dan berpendidikan tinggi seperti *Philosphcal Doctor*, *Master od Science*, *Bachelorof Science* dari berbagai displin ilmu yang berbeda. Untuk meningkatkan dan mengoptimalkan seumberdaya manusia yang ada, Balai Besar Tekstil senantiasa berupaya mengirim karyawannya untuk mengikuti pelatihan atau melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi, di dalam maupun luar negeri.

4.1.5 Fasilitas

Dalam melaksanakan fungsinya, Balai Besar Tekstil dilengkapi fasilitas, diantaranya sebagai berikut :

1. Balai Penelitian Serat dan Benang
   - Laboratorium Pemintalan

     Dilengkapi dengan mesin *Blowing*, sampai dengan pemintalan *Ring* dan *Open End*.
   - Peraga Pabrik Pemintalan

     Model atau *replica* dari pabrik pemintalan.
2. Balai Penelitian Kain
   - Laboratorium Tenun

     Dilengkapi dengan mesin persiapan seperti *two-one twister*, *pirn winding*, *sizing*, *warping* dan *shuttle looms* dengan *dobby* dan *jacquard*, *air jet*, *rapier* dan *projectile looms*.
   - Laboratorium Perajutan

     Dilengkapi dengan mesin rajut datar dan bundar, kaus kaki dan mesin rajut lusi seperti *rascal* yang dilengkapi dengan *jacquard* dan komputer.

- Laboratorium Garmen

  Dilengkapi dengan segala jenis mesin jahit otomatis, mesin pres, mesin potong, mesin pemasang asesori.

- Laboratorium Desain

  Dilengkapi dengan sarana untuk mendesain konstruksi dan desain permukaan.

- Laboratorium Pengujian Kimia dan Fisika Tekstil

  Laboratorium ini telah menerapkan system manajemen laboratorium *ISO Guide* 25 dan telah diakui oleh *NATA* Australia, memiliki wewenang penuh untuk mengeluarkan sertifkat pengujian tekstil.

3. Balai Penelitian Kimia Tekstil

- Laboratorium Pencelupan, Printing dan Finishing

  Dilengkapi dengan *Jigger, Stenter, Jet Dyeing Machines, Screen Printing, Cones Dyeing* dan *Haspel*.

- Laboratorium Polimer

  Memiliki peralatan dan perlengkapan untuk melakukan pengujian fisik *polimer* dan kimia atas bahan baku penunjang tekstil.

- Laboratorium Teknologi Lingkungan

  Memiliki semua peralatan dan perlengkapan yang diperlukan untuk menganalisa kualitas air dan segala jenis limbah industri tekstil.

4. Bidang Pengembangan Teknologi Tekstil

- Seksi Ali Teknologi

  Menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan manajemen dan teknis untuk pemintalan, perajutan, pertenunan, *printing, finishing*

dan garmen serta pengendalian mutu, *ISO 9000*, pengujian dan kalibrasi.

- Laboratorium Desain dan Perekayasa

  Dilengkapi dengan mesin pendukung pembuatan *prototipe* atau model mesin tekstil dan perlengkapan untuk pabrik tekstil berskala kecil dan menengah.

- Laboratorium Pengembangan Proses dan Produksi

  Dilengkapai dengan mesin bantuan lokal untuk mendukung proses dan produksi teknologi tekstil.

- Seksi Tekno Ekonomi

  Memberikan pelayanan dan fasilitas untuk penelitian tekno ekonomi industri kecil.

5. Bagian Tata Usaha

   Bagian ini berfungsi sebagai unit tata laksana. Selain fasilitas yang tersebut diatas, Balai Besar Tekstil juga didukung oleh fasilitas perpustakaan yang memiliki koleksi buku, ensiklopedia, majalah, jurnal, artikel bebas, catalog yang memenuhi standart nasional dan internasional. Selain itu Balai Besar Tekstil merupakan lembaga sertifikasi system mutu. Lembaga tersebut adalah *TIQA – BBT* (*Textile Industri Quality Assurance*) sebagai unit *asesmen sertifikasi ISO 9000* dan telah diakui oleh komite Akreditasi Nasional yang berhak mengeluarkan sertifikat *ISO 9000* untuk suatu perusahaan atau pabrik tekstil.

4.1.6 Layanan Balai Besar Tekstil

Berbagai layanan yang dapat diberikan oleh Balai Besar Teksti diantaranya adalah :

- Melakukan kerjasama untuk penelitian dan pengembangan dengan lingkungan industri, industri pemerintahan dan swasta, baik dari dalam maupun luar negeri.
- Memberikan layanan teknis dan material untuk industri dan pabrik-pabrik tekstil.
- Memproduksi *prototipe* atau model mesin dan perlengkapan teksil.
- Menyediakan pelayanan untuk pengajuan bahan aku tekstil dan sertifikasi kualitas atau mutu suatu produk.
- Melakukan analisa kualitas air limbah, kualitas bahan baku tekstil dan penyebab cacat pada produk tekstil.
- Mendukung pembuatan standart tekstil.
- Melakukan perancangan proses dan instalansi pengolahan air limbah.
- Mengeluarkan sertifikat *ISO 9000*.
- Menyelenggarakan seminar dan eksibisi mengenai permesinan, perlengkapan dan produk tekstil.
- Menyediakan informasi dan desiminasi atau hasil penelitian dan pengembangan.

4.2 Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan yaitu pengujian *Breaking Strength* (Kekuatan Tarik) dan *Elongation* (Kemuluran) pada jenis bahan jaring *monofilament* yang terdiri dari 3 diameter 0.005 cm, 0.006 cm dan 0.07 cm yang terdiri dari 3 merk yaitu merk Arida, Marlin dan Sun Brand dapat diketahui pada Lampiran 3.

Elongation atau kemuluran merupakan pertambahan panjang dari suatu contoh uji yang menggunkan ketegangan (Klust, 1987). Dari data hasil pengujian pertambahan panjang digunakan untuk mengetahui apakah pertambahan besarnya diameter berpengaruh terhadap daya mulur suatu benang yang terdiri dari 3 merk yaitu merk Arida, Marlin dan Sun Brand.

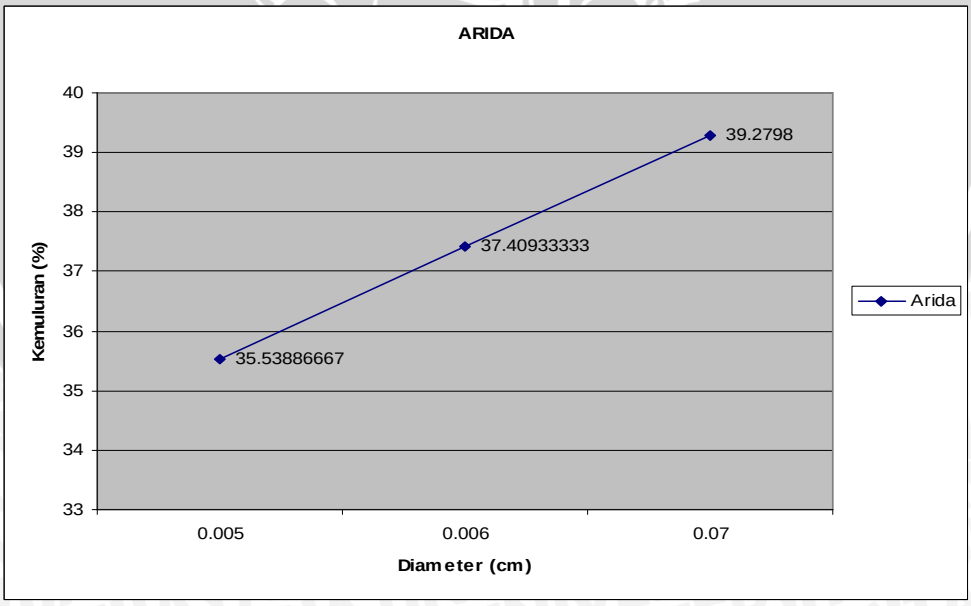
4.2.1 Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran merk Arida

Pertama-tama yang dilakukan pada data hasil pengujian pertambahan panjang merk Arida adalah mencari apakah dengan pertambahan diameter memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil yang didapatkan. Dengan menggunakan analisa model *Anova*. Output dari hasil pengujian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Output bagian pertama yaitu *Descriptives* merupakan ringkasan statistik nilai pertambahan panjang yang didapat pada setiap diameter. Pada diameter 0.005 cm rata-rata yang didapat adalah 35.5389% dengan standart deviasi 1.14926, pada diameter 0.006 cm rata-rata yang didapat adalah 37.4093% dengan standart deviasi 1.20975 dan pada diameter 0.07 cm didapat rata-rata adalah 39.2798% dengan standart deviasi 1.27024.

Output bagian kedua yaitu *Test of Homogenity of Variances*. Dari nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.924 lebih besar dari taraf kesalahan (0.924 > 0.55) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai pertambahan panjang yang didapat mempunyai varian yang sama.

Dari Output bagian ketiga tersebut telah diketahui bahwa adanya perbedaan terhadap nilai kemuluran yang didapat dari ketiga diameter. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kemuluran benang merk Arida. Karena rata-rata yang didapat berbeda, maka dicari pada diameter mana yang sama. Pada output keempat yaitu *Multiple Comparisons* dapat diketahui bahwa diameter 0.005 cm dan 0.006 sama. Sehingga pada diameter 0.07 cm memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil pengujian kemuluran. Rata-rata pengujian kemuluran pada benang merk Arida dapat diketahui Grafik uji kemuluran benang merk Arida pada Gambar 1.

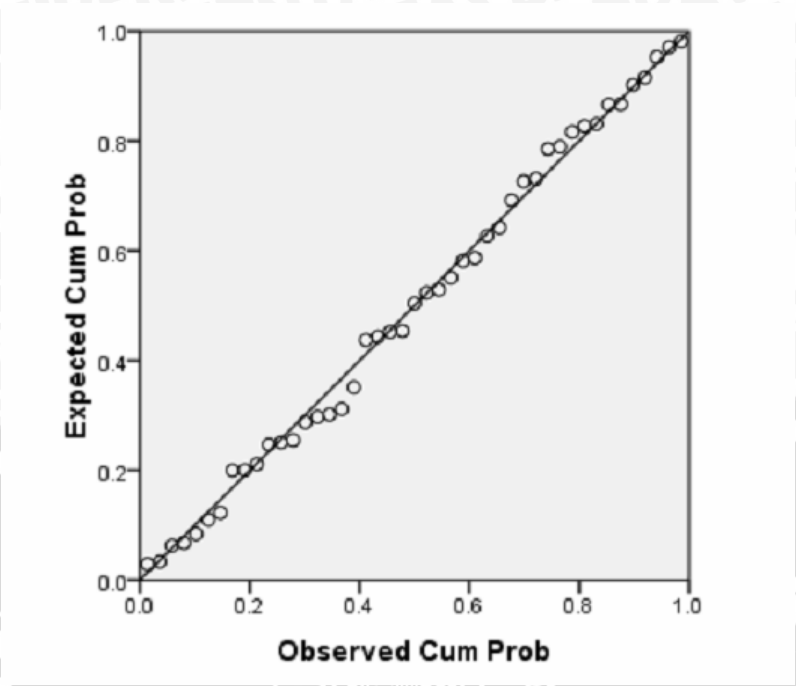


Gambar 1. Grafik uji kemuluran Arida

Pada pengujian kemuluran benang merk Arida, bahwa dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengaruhi kemuluran benang tersebut. Semakin bertambah ukuran diameter benang maka daya mulur benang yang didapat akan semakin tinggi. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan mencari besarnya pengaruh tersebut dengan menggunakan analisa regresi linier. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu nilai kemuluran sedangkan *variable* bergantung adalah diameter masing-masing benang. Hasil dari regresi diameter terhadap kemuluran merk Arida dapat dilihat pada Lampiran 6.

Output bagian pertama yaitu rata-rata kemuluran yang didapat pada merk Arida yaitu 37.4093% dengan *standart deviasi* 1.94544. Pada bagian kedua yaitu *Correlation* diketahui nilai r hitung adalah 0.794 atau terdapat hubungan positif antara diameter dan nilai kemuluran. Output ketiga yaitu *Variable Entered/Removed* diketahui bahwa *variable* yang masuk dalam persamaan yaitu kemuluran karena memenuhi criteria. Selanjutnya pada bagian keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter 63% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan nilai kemuluran dan sisanya sebesar 37% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* digunakan model linier yang tepat yaitu $y = a + bx$. Pada *Tabel Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah $y = -10.606 + 0.337x$, dimana *variable* terikat adalah diameter dan *variable* bebas adalah kemuluran. Grafik regresi diameter terhadap kemuluran merk Arida dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik regresi linier diameter terhadap kemuluran Arida

Pada grafik regresi linier tersebut dapat diketahui bahwa besarnya nilai kemuluran dipengaruhi oleh pertambahan diameter terhadap nilai-nilai kemuluran sebesar 63% sehinga titik-titik yang merupakan nilai kemuluran pada benang merk Arida terletak pada garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat yaitu ukuran diameter mempengaruhi kemuluran.

4.2.2 Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran merk Marlin

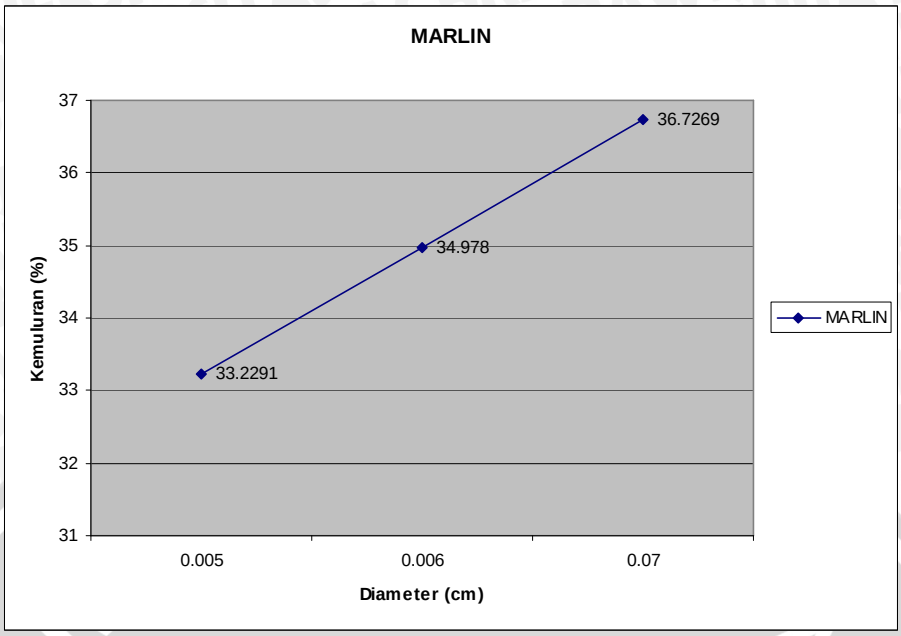
Pertama-tama yang dilakukan pada data hasil pengujian pertambahan panjang merk Marlin adalah mencari apakah dengan pertambahan diameter memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil yang didapatkan. Dengan menggunakan analisa model *Anova*. Output dari hasil pengujian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

Output bagian pertama yaitu *Descriptives* merupakan ringkasan statistik nilai pertambahan panjang yang didapat pada setiap diameter.

Pada diameter 0.005 cm rata-rata yang didapat adalah 33.2291% dengan standart deviasi 1.67808, pada diameter 0.006 cm rata-rata yang didapat adalah 34.9780% dengan standart deviasi 1.76640 dan pada diameter 0.07 cm didapat rata-rata adalah 36.7260% dengan standart deviasi 1.85472.

Output bagian kedua yaitu *Test of Homogenity of Variances*. Dari nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.952 lebih besar dari taraf kesalahan (0.952 > 0.55) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai pertambahan panjang yang didapat mempunyai varian yang sama.

Dari Output bagian ketiga tersebut telah diketahui bahwa adanya perbedaan terhadap nilai kemuluran yang didapat dari ketiga diameter. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kemuluran benang merk Arida. Karena rata-rata yang didapat berbeda, maka dicari pada diameter mana yang sama. Pada output keempat yaitu *Multiple Comparisons* dapat diketahui bahwa diameter 0.005 cm dan 0.006 sama. Sehingga pada diameter 0.07 cm memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil pengujian kemuluran. Rata-rata pengujian kemuluran pada benang merk Marlin dapat diketahui Grafik uji kemuluran benang merk Marlin pada Gambar 3.



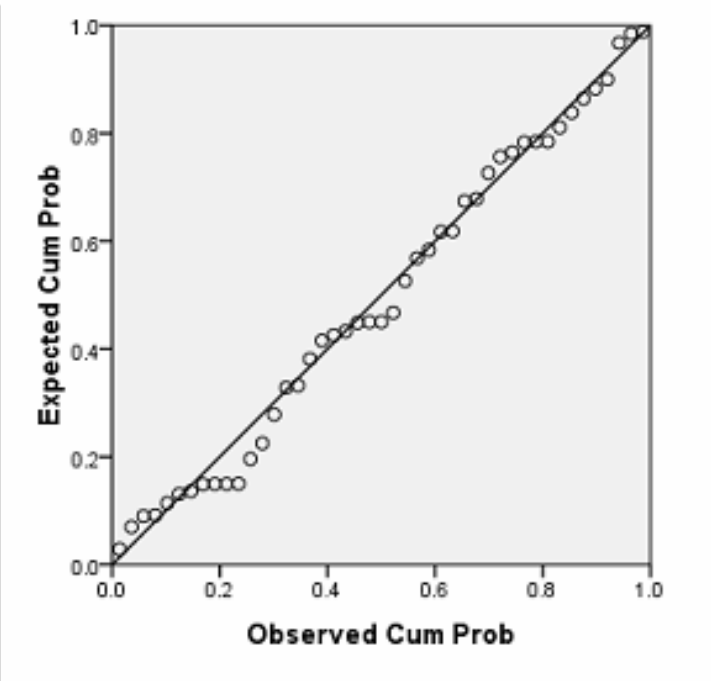
Gambar 3. Grafik uji kemuluran Marlin

Pada pengujian kemuluran benang merk Marlin, bahwa dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengaruhi kemuluran benang tersebut. Semakin bertambah ukuran diameter benang maka daya mulur benang yang didapat akan semakin tinggi. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan mencari besarnya pengaruh tersebut dengan menggunakan analisa regresi linier. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu nilai kemuluran sedangkan *variable* bergantung adalah diameter masing-masing benang. Hasil dari regresi diameter terhadap kemuluran merk Marlin dapat dilihat pada Lampiran 9.

Output bagian pertama yaitu rata-rata kemuluran yang didapat pada merk Marlin yaitu 34.9780% dengan *standart deviasi* 2.25139. Pada bagian kedua yaitu *Correlation* diketahui nilai r hitung adalah 0.641 atau terdapat hubungan positif antara diameter dan nilai kemuluran. Output ketiga yaitu *Variable Entered/Removed* diketahui bahwa *variable* yang masuk dalam persamaan yaitu kemuluran karena memenuhi criteria. Selanjutnya pada bagian keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa

koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter 41.1% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan nilai kemuluran dan sisanya sebesar 58.9% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* digunakan model linier yang tepat yaitu y = a + bx. Pada *Tabel Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -6.229 + 0.235x, dimana *variable* terikat adalah diameter dan *variable* bebas adalah kemuluran. Grafik regresi diameter terhadap kemuluran merk Marlin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik regresi linier diameter terhadap kemuluran Marlin

Pada grafik regresi linier tersebut dapat diketahui bahwa besarnya nilai kemuluran dipengaruhi oleh pertambahan diameter terhadap nilai-nilai kemuluran sebesar 41.1% sehinga titik-titik yang merupakan nilai kemuluran pada benang merk Arida terletak pada garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat yaitu ukuran diameter mempengaruhi kemuluran.

4.2.3 Pengaruh Diameter Terhadap Kemuluran merk Sun Brand

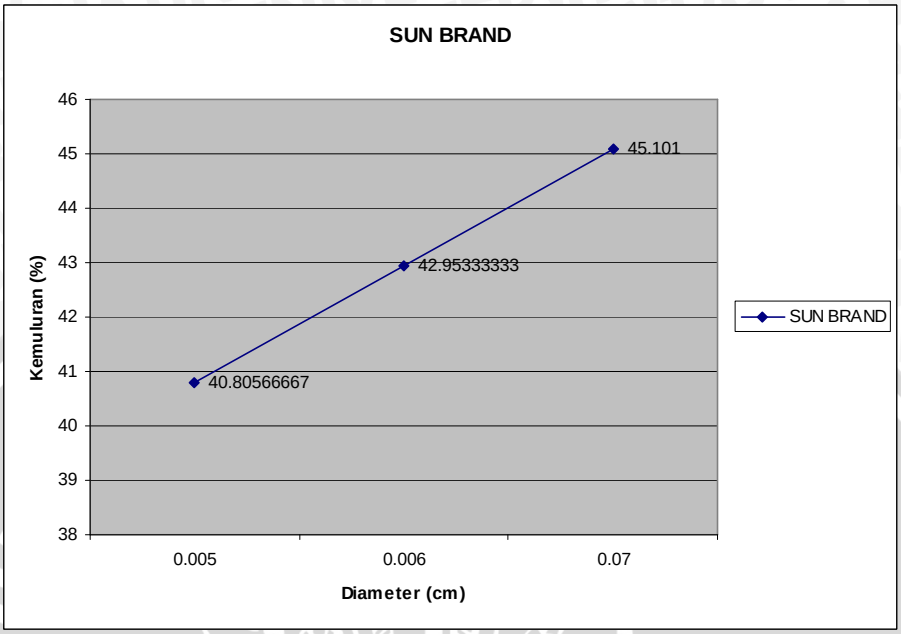
Pertama-tama yang dilakukan pada data hasil pengujian pertambahan panjang merk Sun Brand adalah mencari apakah dengan pertambahan diameter memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil yang didapatkan. Dengan menggunakan analisa model *Anova*. Output dari hasil pengujian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 11.

Output bagian pertama yaitu *Descriptives* merupakan ringkasan statistik nilai pertambahan panjang yang didapat pada setiap diameter. Pada diameter 0.005 cm rata-rata yang didapat adalah 40.8057% dengan standart deviasi 3.37464, pada diameter 0.006 cm rata-rata yang didapat adalah 42.9533% dengan standart deviasi 3.55225 dan pada diameter 0.07 cm didapat rata-rata adalah 45.1010% dengan standart deviasi 3.72986.

Output bagian kedua yaitu *Test of Homogenity of Variances*. Dari nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.968 lebih besar dari taraf kesalahan (0.968 > 0.55) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai pertambahan panjang yang didapat mempunyai varian yang sama.

Dari Output bagian ketiga tersebut telah diketahui bahwa adanya perbedaan terhadap nilai kemuluran yang didapat dari ketiga diameter. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kemuluran benang merk Sun Brand. Karena rata-rata yang didapat berbeda, maka dicari pada diameter mana yang sama. Pada output keempat yaitu *Multiple Comparisons* dapat diketahui bahwa diameter 0.005 cm dan 0.006 sama. Sehingga pada diameter 0.07 cm memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil pengujian kemuluran. Rata-rata pengujian kemuluran pada

benang merk Marlin dapat diketahui Grafik uji kemuluran benang merk Sun Brand pada Gambar 5.



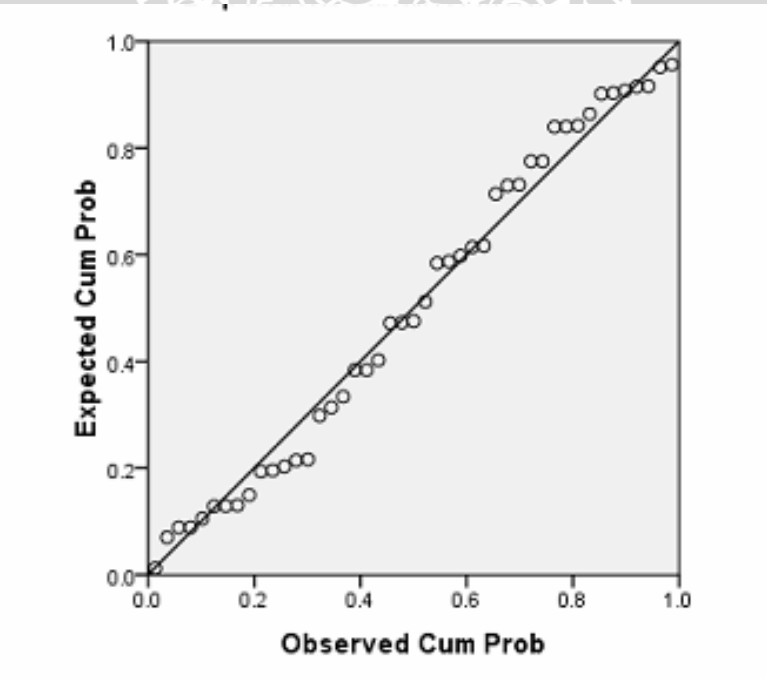
Gambar 5. Grafik uji kemuluran Sun Brand

Pada pengujian kemuluran benang merk Sun Brand, bahwa dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengaruhi kemuluran benang tersebut. Semakin bertambah ukuran diameter benang maka daya mulur benang yang didapat akan semakin tinggi. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan mencari besarnya pengaruh tersebut dengan menggunakan analisa regresi linier. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu nilai kemuluran sedangkan *variable* bergantung adalah diameter masing-masing benang. Hasil dari regresi diameter terhadap kemuluran merk Sun Brand dapat dilihat pada Lampiran 12.

Output bagian pertama yaitu rata-rata kemuluran yang didapat pada merk Sun Brand yaitu 42.9533% dengan *standart deviasi* 3.89998. Pada bagian kedua yaitu *Correlation* diketahui nilai r hitung adalah 0.455 atau terdapat hubungan positif antara diameter dan nilai

kemuluran. Output ketiga yaitu *Variable Entered/Removed* diketahui bahwa *variable* yang masuk dalam persamaan yaitu kemuluran karena memenuhi criteria. Selanjutnya pada bagian keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter 20,7% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan nilai kemuluran dan sisanya sebesar 79,3% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* digunakan model linier yang tepat yaitu y = a + bx. Pada *Tabel Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -2.135 + 0.096x, dimana *variable* terikat adalah diameter dan *variable* bebas adalah kemuluran. Grafik regresi diameter terhadap kemuluran merk Sun Brand dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik regresi linier diameter terhadap kemuluran Sun Brand

Pada grafik regresi linier tersebut dapat diketahui bahwa besarnya nilai kemuluran dipengaruhi oleh pertambahan diameter terhadap nilai-nilai kemuluran sebesar 20.7% sehinga titik-titik yang merupakan nilai

kemuluran pada benang merk Sun Brand terletak pada garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat yaitu ukuran diameter mempengaruhi kemuluran.

Menurut Klust (1987) pada beban yang sama, kemuluran akan meningkatkan dengan penurunan nilai diameter. Sedangkan untuk merk Arida, Marlin dan Sun Brand pada diameter 0.07 cm mempunyai nilai daya mulur yang lebih besar dibandingakan dengan diameter 0.005 cm dan 0.006 cm pada masing-masing merk. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh beban, kecepatan dan waktu penariKkan pada proses pengujian benang.

4.3 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik

Breaking Strength (Kekuatan Tarik) adalah kekuatan maximum yang diperukan untuk membuat putusnya bahan dalam uji yang menggunakan ketegangan (Klust, 1987). Data hasil pengujian kekuatan tarik digunakan apakah dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengrahui kekuatan tarik benang *PA Monofilament* untuk merk Arida, Marlin dan Sun Brand.

4.3.1 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik merk Arida

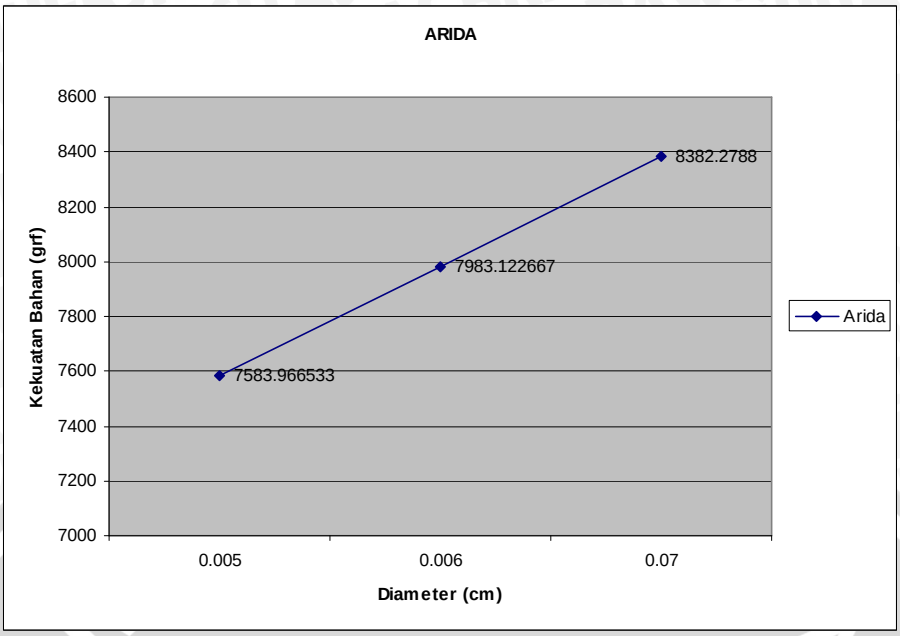
Pertama-tama yang dilakukan pada data hasil pengujian tarik benang merk Arida adalah mencari apakah dengan adanya perbedan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil kekuatan tarik yang didapat. Dengan menggunakan analisa model *Anova*. Output dari hasil pengujian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 14.

Output bagian pertama yaitu *Descriptives* merupakan ringkasan statistik nilai pertambahan panjang yang didapat pada setiap diameter.

Pada diameter 0.005 cm rata-rata yang didapat adalah 7.5840E3grf dengan standart deviasi 126.89620, pada diameter 0.006 cm rata-rata yang didapat adalah 7.9831E3grf dengan standart deviasi 133.57495 dan pada diameter 0.07 cm didapat rata-rata adalah 8.3823E3 dengan standart deviasi 140.25370.

Output bagian kedua yaitu *Test of Homogenity of Variances*. Dari nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.9 lebih besar dari taraf kesalahan (0.9 > 0.55) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai pertambahan panjang yang didapat mempunyai varian yang sama.

Dari Output bagian ketiga tersebut telah diketahui bahwa adanya perbedaan terhadap nilai kekuatan tarik yang didapat dari ketiga diameter. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kekuatan tarik benang merk Arida. Karena rata-rata yang didapat berbeda, maka dicari pada diameter mana yang sama. Pada output keempat yaitu *Multiple Comparisons* dapat diketahui bahwa diameter 0.005 cm dan 0.006 sama. Sehingga pada diameter 0.07 cm memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil pengujian kekuatan tarik. Rata-rata pengujian kemuluran pada benang merk Arida dapat diketahui Grafik uji kemuluran benang merk Arida pada Gambar 7.



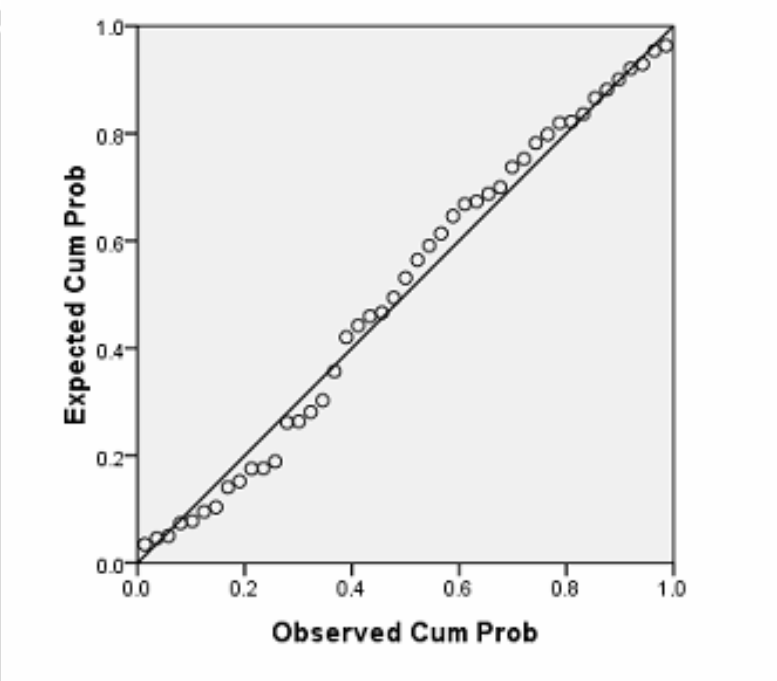
Gambar 7. Grafik uji kekuatan tarik Arida

Pada pengujian kekuatan tarik benang merk Arida, bahwa dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik benang tersebut. Semakin bertambah ukuran diameter benang maka daya tarik benang yang didapat akan semakin tinggi. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan mencari besarnya pengaruh tersebut dengan menggunakan analisa regresi linier. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu nilai kekuatan tarik sedangkan *variable* bergantung adalah diameter masing-masing benang. Hasil dari regresi diameter terhadap kekuatan tarik merk Arida dapat dilihat pada Lampiran 15.

Output bagian pertama yaitu rata-rata kemuluran yang didapat pada merk Arida yaitu 7.9831E3 dengan *standart deviasi* 354.52890. Pada bagian kedua yaitu *Correlation* diketahui nilai r hitung adalah 0.930 atau terdapat hubungan positif antara diameter dan nilai kekuatan tarik. Output ketiga yaitu *Variable Entered/Removed* diketahui bahwa *variable* yang masuk dalam persamaan yaitu kekuatan tarik karena memenuhi criteria. Selanjutnya pada bagian keempat yaitu *Model Summary*

diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter 86.4% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan nilai kekuatan tarik dan sisanya sebesar 13.6% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* digunakan model linier yang tepat yaitu y = a + bx. Pada *Tabel Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -15.285 + 0.02x, dimana *variable* terikat adalah diameter dan *variable* bebas adalah kekuatan tarik. Grafik regresi diameter terhadap kekuatan tarik merk Arida dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik regresi linier diameter terhadap kekuatan tarik Arida

Pada grafik regresi linier tersebut dapat diketahui bahwa besarnya nilai kekuatan tarik dipengaruhi oleh pertambahan diameter terhadap nilai-nilai kemuluran sebesar 86.4% sehinga titik-titik yang merupakan nilai kekuatan tarik pada benang merk Arida terletak pada garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat yaitu ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik.

4.3.2 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik merk Marlin

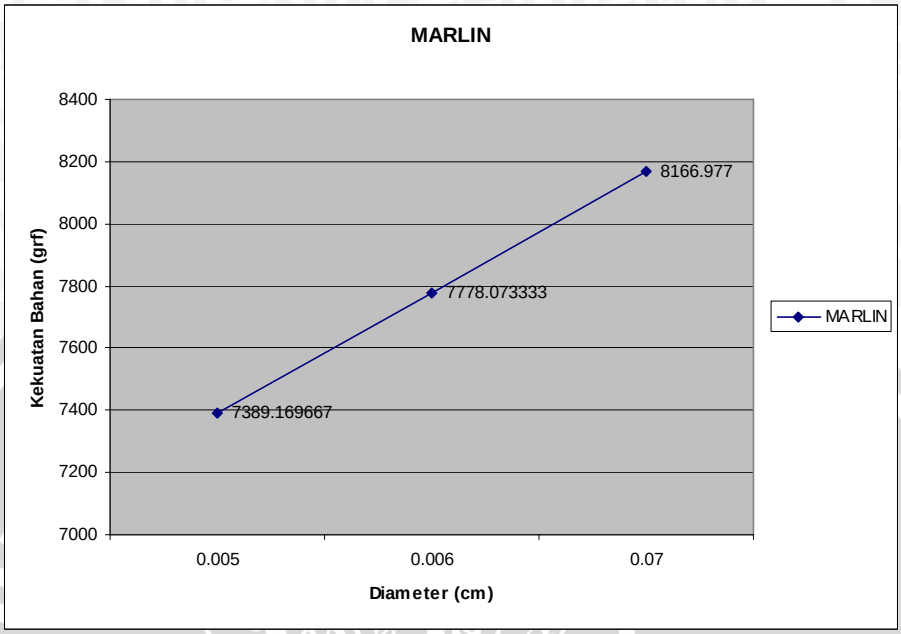
Pertama-tama yang dilakukan pada data hasil pengujian tarik benang merk Marlin adalah mencari apakah dengan adanya perbedan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil kekuatan tarik yang didapat. Dengan menggunakan analisa model *Anova*. Output dari hasil pengujian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

Output bagian pertama yaitu *Descriptives* merupakan ringkasan statistik nilai pertambahan panjang yang didapat pada setiap diameter. Pada diameter 0.005 cm rata-rata yang didapat adalah 7.3892E3grf dengan standart deviasi 170.19900, pada diameter 0.006 cm rata-rata yang didapat adalah 7.97781E3grf dengan standart deviasi 177.15684 dan pada diameter 0.07 cm didapat rata-rata adalah 8.1670E3 dengan standart deviasi 188.11468.

Output bagian kedua yaitu *Test of Homogenity of Variances*. Dari nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.938 lebih besar dari taraf kesalahan (0.938 > 0.55) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai pertambahan panjang yang didapat mempunyai varian yang sama.

Dari Output bagian ketiga tersebut telah diketahui bahwa adanya perbedaan terhadap nilai kekuatan tarik yang didapat dari ketiga diameter. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kekuatan tarik benang merk Marlin. Karena rata-rata yang didapat berbeda, maka dicari pada diameter mana yang sama. Pada output keempat yaitu *Multiple Comparisons* dapat diketahui bahwa diameter 0.005 cm dan 0.006 sama. Sehingga pada diameter 0.07 cm memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil pengujian kekuatan tarik. Rata-rata pengujian

kemuluran pada benang merk Arida dapat diketahui Grafik uji kemuluran benang merk Marlin pada Gambar 9.



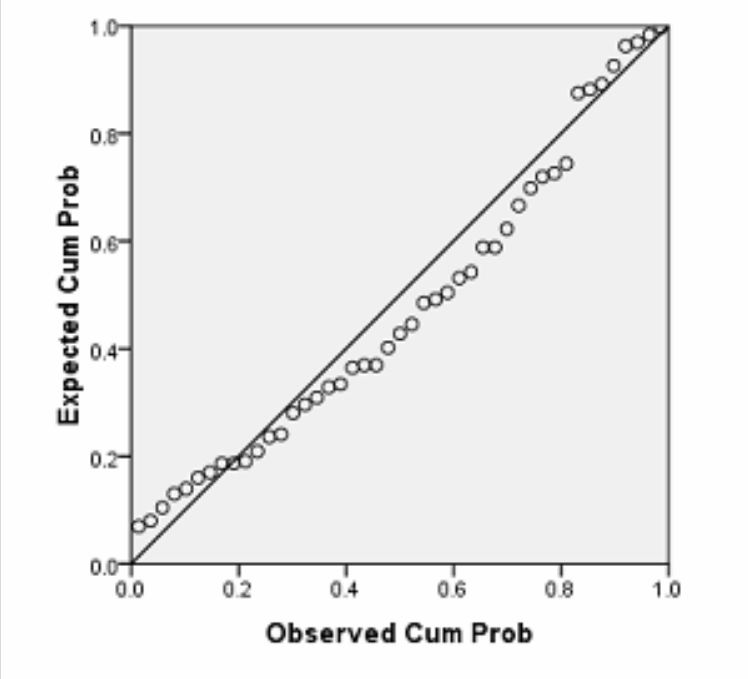
Gambar 9. Grafik uji kekuatan tarik Marlin

Pada pengujian kekuatan tarik benang merk Marlin, bahwa dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik benang tersebut. Semakin bertambah ukuran diameter benang maka daya tarik benang yang didapat akan semakin tinggi. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan mencari besarnya pengaruh tersebut dengan menggunakan analisa regresi linier. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu nilai kekuatan tarik sedangkan *variable* bergantung adalah diameter masing-masing benang. Hasil dari regresi diameter terhadap kekuatan tarik merk Marlin dapat dilihat pada Lampiran 18.

Output bagian pertama yaitu rata-rata kemuluran yang didapat pada merk Arida yaitu 7.7781E3 dengan *standart deviasi* 365.80267. Pada bagian kedua yaitu *Correlation* diketahui nilai r hitung adalah 0.878 atau terdapat hubungan positif antara diameter dan nilai kekuatan tarik. Output ketiga yaitu *Variable Entered/Removed* diketahui bahwa *variable*

yang masuk dalam persamaan yaitu kekuatan tarik karena memenuhi criteria. Selanjutnya pada bagian keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter 77.1% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan nilai kekuatan tarik dan sisanya sebesar 22.9% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* digunakan model linier yang tepat yaitu y = a + bx. Pada *Tabel Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -13.413 + 0.02x, dimana *variable* terikat adalah diameter dan *variable* bebas adalah kekuatan tarik. Grafik regresi diameter terhadap kekuatan tarik merk Marlin dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik regresi linier diameter terhadap kekuatan tarik Marlin

Pada grafik regresi linier tersebut dapat diketahui bahwa besarnya nilai kekuatan tarik dipengaruhi oleh pertambahan diameter terhadap nilai-nilai kemuluran sebesar 77.1% sehinga titik-titik yang merupakan nilai kekuatan tarik pada benang merk Marlin terletak pada garis lurus.

Sehingga kesimpulan yang didapat yaitu ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik.

4.3.3 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik merk Sun Brand

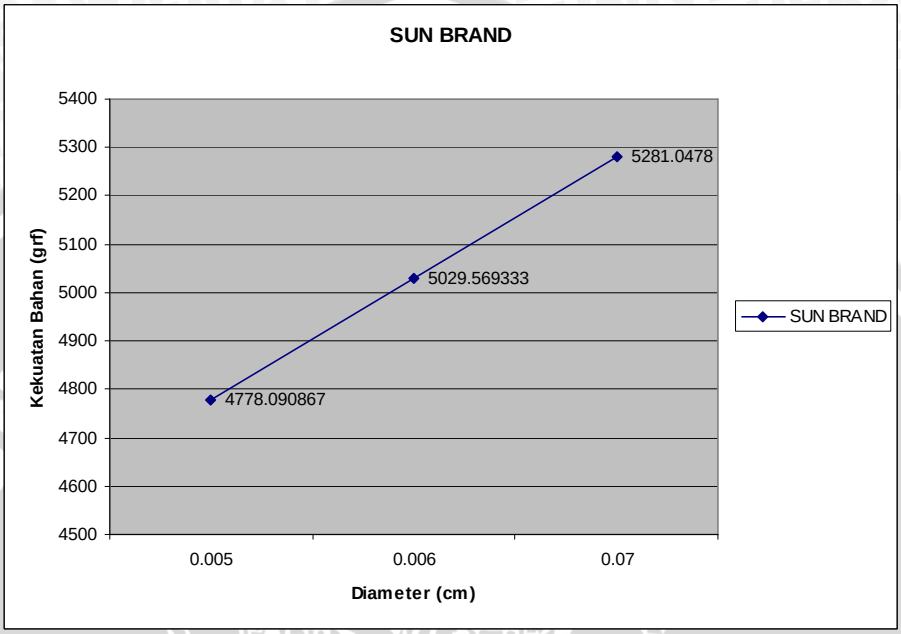
Pertama-tama yang dilakukan pada data hasil pengujian tarik benang merk Sun Brand adalah mencari apakah dengan adanya perbedan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil kekuatan tarik yang didapat. Dengan menggunakan analisa model *Anova*. Output dari hasil pengujian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 20.

Output bagian pertama yaitu *Descriptives* merupakan ringkasan statistik nilai pertambahan panjang yang didapat pada setiap diameter. Pada diameter 0.005 cm rata-rata yang didapat adalah 4.7781E3grf dengan standart deviasi 108.95540, pada diameter 0.006 cm rata-rata yang didapat adalah 5.0296E3grf dengan standart deviasi 114.68990 dan pada diameter 0.07 cm didapat rata-rata adalah 5.2810E3 dengan standart deviasi 120.42439.

Output bagian kedua yaitu *Test of Homogenity of Variances*. Dari nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.952 lebih besar dari taraf kesalahan (0.952 > 0.55) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai pertambahan panjang yang didapat mempunyai varian yang sama.

Dari Output bagian ketiga tersebut telah diketahui bahwa adanya perbedaan terhadap nilai kekuatan tarik yang didapat dari ketiga diameter. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kekuatan tarik benang merk Sun Brand. Karena rata-rata yang didapat berbeda, maka dicari pada diameter mana yang sama. Pada output keempat yaitu *Multiple Comparisons* dapat diketahui bahwa diameter 0.005 cm dan

0.006 sama. Sehingga pada diameter 0.07 cm memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil pengujian kekuatan tarik. Rata-rata pengujian kemuluran pada benang merk Arida dapat diketahui Grafik uji kemuluran benang merk Sun Brand pada Gambar 11.



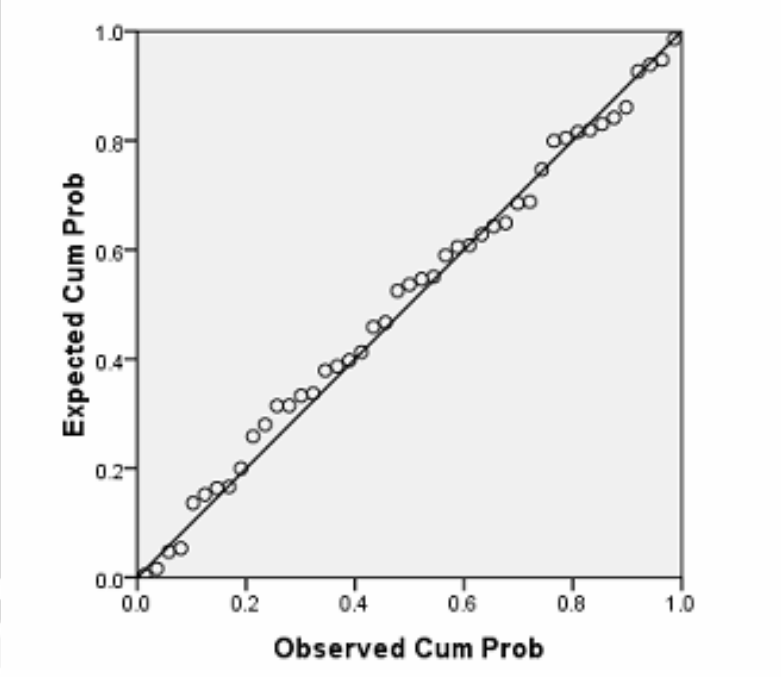
Gambar 11. Grafik uji kekuatan tarik Sun Brand

Pada pengujian kekuatan tarik benang merk Sun Brand, bahwa dengan adanya perbedaan ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik benang tersebut. Semakin bertambah ukuran diameter benang maka daya tarik benang yang didapat akan semakin tinggi. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan mencari besarnya pengaruh tersebut dengan menggunakan analisa regresi linier. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu nilai kekuatan tarik sedangkan *variable* bergantung adalah diameter masing-masing benang. Hasil dari regresi diameter terhadap kekuatan tarik merk Sun Brand dapat dilihat pada Lampiran 21.

Output bagian pertama yaitu rata-rata kemuluran yang didapat pada merk Sun Brand yaitu 5.0296E3 dengan *standart deviasi* 235.99989. Pada bagian kedua yaitu *Correlation* diketahui nilai r hitung

adalah 0.880 atau terdapat hubungan positif antara diameter dan nilai kekuatan tarik. Output ketiga yaitu *Variable Entered/Removed* diketahui bahwa *variable* yang masuk dalam persamaan yaitu kekuatan tarik karena memenuhi criteria. Selanjutnya pada bagian keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter 77.4% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan nilai kekuatan tarik dan sisanya sebesar 22.6% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* digunakan model linier yang tepat yaitu y = a + bx. Pada *Tabel Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -13.484 + 0.02x, dimana *variable* terikat adalah diameter dan *variable* bebas adalah kekuatan tarik. Grafik regresi diameter terhadap kekuatan tarik merk Arida dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik regresi linier diameter terhadap kekuatan tarik Sun Brand

Pada grafik regresi linier tersebut dapat diketahui bahwa besarnya nilai kekuatan tarik dipengaruhi oleh pertambahan diameter terhadap nilai-nilai kemuluran sebesar 77.4% sehinga titik-titik yang merupakan

nilai kekuatan tarik pada benang merk Sun Brand terletak pada garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat yaitu ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik.

Menurut Klust (1987) pada beban yang sama, kekauatan tarik akan meningkatkan dengan bertambahnya nilai diameter. Sedangkan untuk merk Arida, Marlin dan Sun Brand pada diameter 0.07 cm mempunyai nilai daya mulur yang lebih besar dibandingakan dengan diameter 0.005 cm dan 0.006 cm pada masing-masing merk. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh beban, kecepatan dan waktu penarikkan pada proses pengujian benang.

4.4 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran

Seperti yang telah dijelaskan diatas bahwa ukuran diameter mempengaruhi kemuluran pada benang merk Arida, Marlin dan Sun Brand. Sedangkan ukuran diameter mempengaruhi kekuatan tarik benang pada ketiga merk tersebut. Pada analisa ini digunakan untuk menguji apakah pertambahan ukuran diameter berpengaruh langsung terhadap kekuatan tarik dan kemuluran baik pada benang merk Arida, Marlin dan Sun Brand.

Menurut Jumaeri, *dkk* (1977), *Nylon* untuk keperluan industri mempunyai kekuatan yang sangat tinggi dengan daya mulur yang kecil. Sehingga dengan bertambahnya ukuran diameter suatu benang *monofilament* akan menyebabkan bertambahnya kekuatan benang tersebut dan menurunnya kemuluran.

Untuk itu dilakukan analisa regresi agar dapat diketahui besarnya pengaruh diameter terhadap kekuatan tarik dan daya mulur dari benang pada merk tersebut. Pada analisa regresi, *variable* bebas yaitu kekuatan

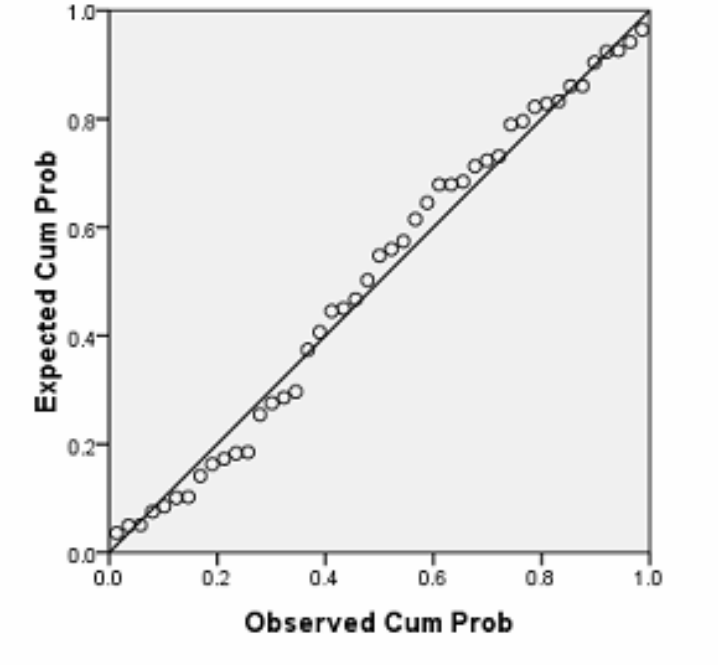
tarik dan prosentase daya mulur sendangkan *variable* bergantung adalah diameter benang.

4.4.1 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran merk Arida

Hasil dari analisa regresi diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran benang merk Arida dapat dilihat pada Lampiran 22.

Output bagian pertama yaitu *Descriptive Statistic* yang menunjukkan ringkasan statistik. Rata-rata kemuluran untuk merk Arida adalah 37.4093 dengan standart deviasi 1.94544. Untuk rata-rata kekuatan tarik adalah 7.9831E3 dengan standart deviasi 354.53890. Pada output kedua yaitu *Correlations* diketahui nilai r hitung untuk kemuluran adalah positif sedangkan untuk kekuatan tarik adalah positif. Selanjutnya output keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter adalah 84.6% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan kekuatan tarik dan kemuluran, sisanya sebesar 15.4% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* linier yang cocok digunakan yaitu y = a + bx1 + bx2. Pada tabel *Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -15.289 + 0.1x1 + 0.002x2 dimana *varible* terikat adalah dimater, x1 adalah kemuluran dan x2 adalah kekutan tarik. Grafik regresi pengaruh perbedaan diameter terhadap nilai kemuluran dan kekuatan tarik merk Arida dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik regresi diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran merk Arida

Pada grafik regresi tersebut dapat diketahui bahwa besarnya pengaruh diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran sebesar 84.6%. Titik-titik pada grafik regresi merupakan nilai kekuatan tarik dan kemuluran yang terdapat pada sekitar garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter benang mempengaruhi naiknya kekuatan tarik benang dan menurunnya kemuluran pada benang merk Arida.

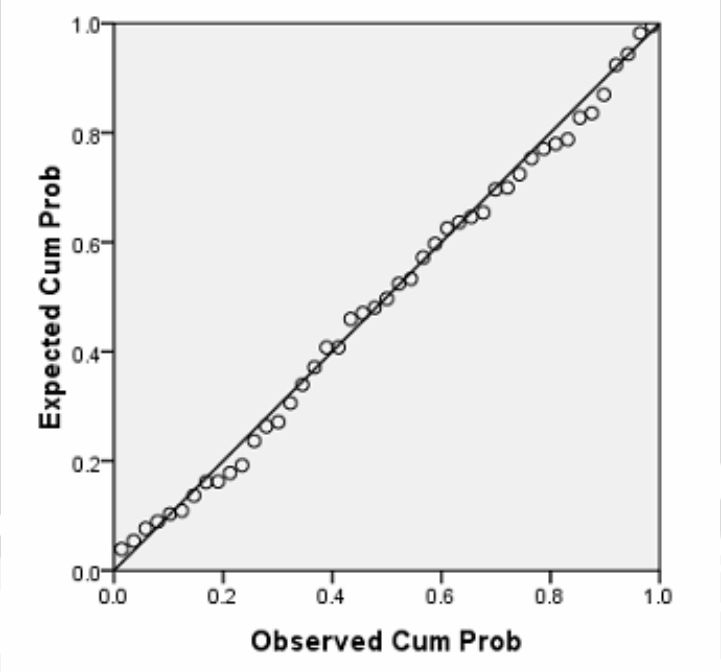
4.4.2 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran merk Marlin

Hasil dari analisa regresi diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran benang merk Marlin dapat dilihat pada Lampiran 23.

Output bagian pertama yaitu *Descriptive Statistic* yang menunjukkan ringkasan statistik. Rata-rata kemuluran untuk merk Marlin adalah 34.9780 dengan standart deviasi 2.25139. Untuk rata-rata

kekuatan tarik adalah 7.781E3 dengan standart deviasi 365.80267. Pada output kedua yaitu *Correlations* diketahui nilai r hitung untuk kemuluran adalah positif sedangkan untuk kekuatan tarik adalah positif. Selanjutnya output keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter adalah 88.3% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan kekuatan tarik dan kemuluran, sisanya sebesar 11.7% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* linier yang cocok digunakan yaitu y = a + bx1 + bx2. Pada tabel *Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -15.652 - 0.279x1 + 0.004x2 dimana *varible* terikat adalah dimater, x1 adalah kemuluran dan x2 adalah kekutan tarik. Grafik regresi pengaruh perbedaan diameter terhadap nilai kemuluran dan kekuatan tarik merk Marlin dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik regresi diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran merk Marlin

Pada grafik regresi tersebut dapat diketahui bahwa besarnya pengaruh diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran sebesar 88.3%. Titik-titik pada grafik regresi merupakan nilai kekuatan tarik dan kemuluran yang terdapat pada sekitar garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter benang mempengaruhi naiknya kekuatan tarik benang dan menurunnya kemuluran pada benang merk Marlin.

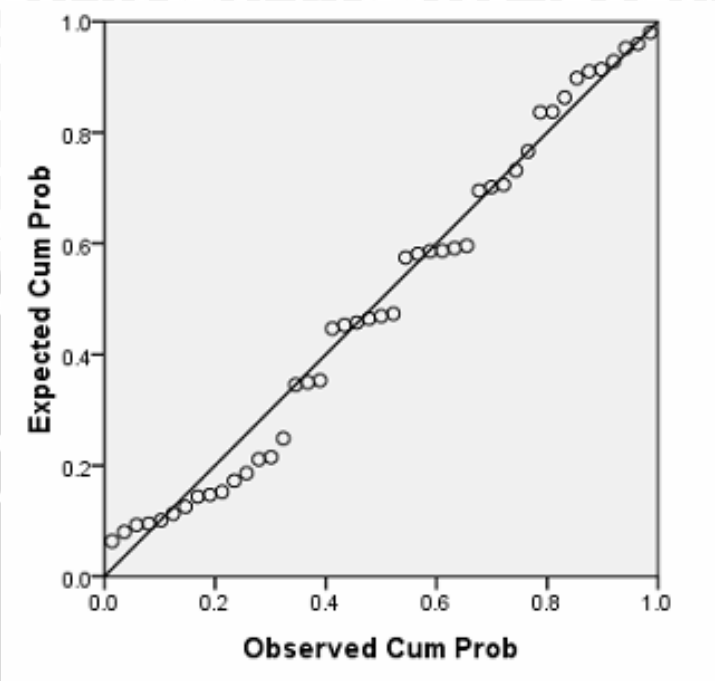
4.4.3 Pengaruh Diameter Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran merk Sun Brand

Hasil dari analisa regresi diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran benang merk Sun Brand dapat dihat pada Lampiran 24.

Output bagian pertama yaitu *Descriptive Statistic* yang menunjukkan ringkasan statistik. Rata-rata kemuluran untuk merk Sun Brand adalah 42.9533 dengan standart deviasi 3.89998. Untuk rata-rata kekuatan tarik adalah 5.0296E3 dengan standart deviasi 235.99989. Pada output kedua yaitu *Correlations* diketahui nilai r hitung untuk kemuluran adalah positif sedangkan untuk kekuatan tarik adalah positif. Selanjutnya output keempat yaitu *Model Summary* diketahui bahwa koefisien determinasi atau variasi yang terjadi terhadap besar kecilnya diameter adalah 93% dapat diterangkan oleh karena adanya perbedaan kekuatan tarik dan kemuluran, sisanya sebesar 7% karena dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada output *Anova* linier yang cocok digunakan yaitu y = a + bx1 + bx2. Pada tabel *Coefficients* diketahui bahwa persamaan regresinya adalah y = -16.6012 - 0.137x1 + 0.005x2 dimana *varible* terikat adalah dimater, x1 adalah kemuluran dan x2 adalah kekutan tarik. Grafik regresi

pengaruh perbedaan diameter terhadap nilai kemuluran dan kekuatan tarik merk Sun Brand dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik regresi diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran merk Sun Brand

Pada grafik regresi tersebut dapat diketahui bahwa besarnya pengaruh diameter terhadap kekuatan tarik dan kemuluran sebesar 93%. Titik-titik pada grafik regresi merupakan nilai kekuatan tarik dan kemuluran yang terdapat pada sekitar garis lurus. Sehingga kesimpulan yang didapat bahwa perbedaan ukuran diameter benang mempengaruhi naiknya kekuatan tarik benang dan menurunnya kemuluran pada benang merk Sun Brand.

Menurut Klust (1983), pada ketiga merk diatas menjelaskan bahwa pertambahan nilai diameter akan memberikan pertambahan nilai terhadap nilai kekuatan tarik dan nilai kemuluran benang.

4.5 Pengaruh Kemuluran Terhadap Diameter dan Merk

Seperti yang sudah diterangkan diatas bahwa pertambahan diameter berpengaruh pada kemuluran suatu benang. Tetapi apakah perbedaan merk juga mempengaruhi kemuluran sutau benang dengan menggunakan 3 diameter yang berbeda. Sama seperti yang telah dilakukan diatas bahwa untuk menguji apakah ada pengaruh yang berbeda atau tidak dengan menggunakan model analisa *Anova*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 25.

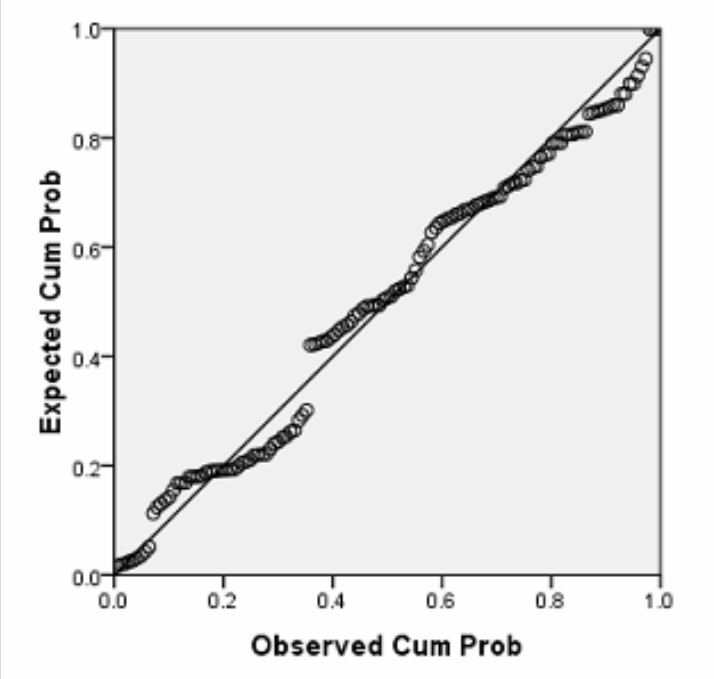
Output yang pertama yaitu *Between Subject Factors* merupakan ringkasan jumlah yang dianalisa baik pada *variable* diameter dan merk. Untuk masing-masing diameter yang terdiri dari 3 diameter yaitu 0.005 cm, 0.006 cm dan 0.07 cm dengan jumlah data 45. Untuk *varibale* merk yang terdiri dari 3 merk yaitu Arida, Marlin dan Sun Brand masing-masing terdiri 45 data.

Pada output berikutnya yaitu *Test Of Between-Subjects Effects* digunakan menyajikan analisa ragam untuk menguji pengaruh perbedaan diameter dan perbedaan merk terhadap nilai kemuluran. Begitu juga pada merk diketahui nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.00 sehingga dari 3 merk tersebut memberikan perbedaan yang *signifikan* atau berpengaruh secara nyata terhadap kemuluran yang didapat.

Karena sudah diketahui bahwa pertambahan ukuran diameter dan perbedaan merk memberikan pengaruh yang berbeda pada kemuluran maka analisa dapat dilanjutkan untuk mencari besarnya pengaruh *variable* bebas terhadap *variable* terikat. Analisa yang digunakan adalah analisa regresi linier. Hasil dari peritungan regresi kemuluran terhadap perbedaan diameter dan merk yang didapat oleh benang tersebut dilihat pada Lampiran 26.

Output bagian pertama yaitu *Table Variable Entered* diketahui bahwa *variable* diameter dan *variable* merk dimasukkan dalam persamaan karena kedua *variable* tersebut *signifikan*. Pada output kedua yaitu *Summary* dapat dilihat bahwa besarnya r hitung 63.2% sehingga hubungan yang sangat kuat.

Output ketiga yaitu *Anova*, diketahui model linier yang cocok digunakan yaitu y = a + bx1 + bx2. *Coefficients* diketahui persamaan regresi yang didapat adalah y = 29.058 + 0.924x1 + 1.922x2. Dimana nilai y adalah nilai kemuluran, x1 adalah diameter dan x2 adalah merk benang tersebut. Grafik nilai kemuluran terhadap perbedaan diameter dan perbedaan merk dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik regresi kemuluran terhadap diameter dan merk

Pada grafik regresi tersebut diketahui besarnya pengaruh kemuluran terhadap perbedaan diameter dan perbedaan merk benang sebesar 40%. Titik-titik yang merupakan nilai kemuluran tersebut berada disekitar garis lurus. Sehingga persamaan y = 29.058 + 0.924x1 +

1.922x2 dapat digunakan untuk memprediksi besarnya pengaruh kemuluran terhadap perbedaan diameter dan merk yang didapat.

Pada setiap ketiga merk tersebut memiliki nilai rata-rata kemuluran (pada setiap merk dan diameter). Hal ini menegaskan bahwa merk Sun Brand memiliki nilai kemuluran yang lebih besar dari pada merk Arida dan Marlin. Hal terseburt dikarenakan oleh kekuatan beban dan lama waktu penarikkan bahan dalam proses pengujian.

4.6 Pengaruh Kekuatan Tarik Terhadap Diameter dan Merk

Setelah diketahui bahwa perbedaan diameter dan perbedaan merk benang dapat memberikan pengaruh yang berbeda pada nilai kemuluran yang didapat maka pada pengujian kali ini dicari apakah perbedaan diameter dan perbedaan merk juga mempunyai pengaruh yang berbeda pada nilai kekuatan tarik benang. Analisa yang digunakan untuk mengetahuinya adalah dengan menggunakan model analisa *Anova*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 27.

Output yang pertama yaitu *Between Subject Factors* merupakan ringkasan jumlah yang dianalisa baik pada *variable* diameter dan merk. Untuk masing-masing diameter yang terdiri dari 3 diameter yaitu 0.005 cm, 0.006 cm dan 0.07 cm dengan jumlah data 45. Untuk *varibale* merk yang terdiri dari 3 merk yaitu Arida, Marlin dan Sun Brand masing-masing terdiri 45 data.

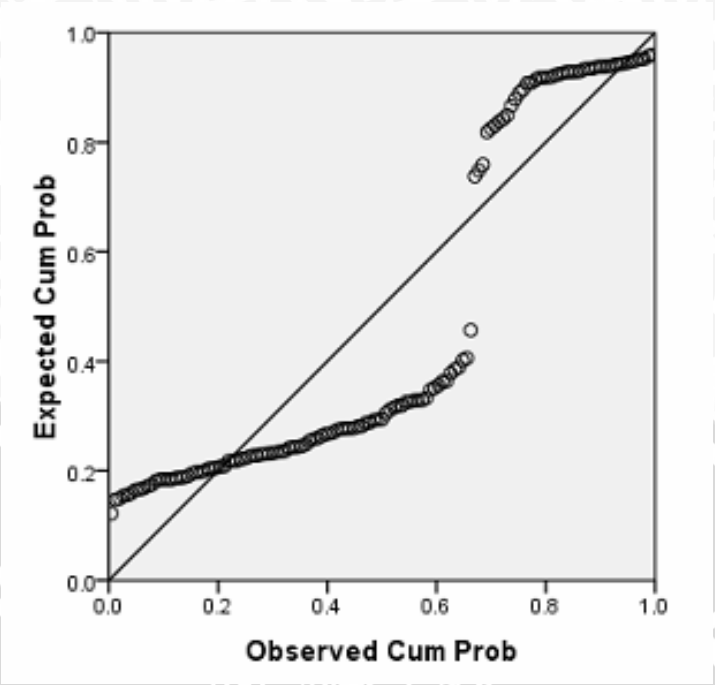
Pada output berikutnya yaitu *Test Of Between-Subjects Effects* digunakan menyajikan analisa ragam untuk menguji pengaruh perbedaan diameter dan perbedaan merk terhadap nilai kemuluran. Begitu juga pada merk diketahui nilai *probabilitas* yang didapat yaitu 0.00 sehingga dari 3

merk tersebut memberikan perbedaan yang *signifikan* atau berpengaruh secara nyata terhadap kemuluran yang didapat.

Karena sudah diketahui bahwa pertambahan ukuran diameter dan perbedaan merk memberikan pengaruh yang berbeda pada kemuluran maka analisa dapat dilanjutkan untuk mencari besarnya pengaruh *variable* bebas terhadap *variable* terikat. Analisa yang digunakan adalah analisa regresi linier. Hasil dari peritungan regresi kemuluran terhadap perbedaan diameter dan merk yang didapat oleh benang tersebut dilihat pada Lampiran 28.

Output bagian pertama yaitu *Table Variable Entered* diketahui bahwa *variable* diameter dan *variable* merk dimasukkan dalam persamaan karena kedua *variable* tersebut *signifikan*. Pada output kedua yaitu *Summary* dapat dilihat bahwa besarnya r hitung 89.5% sehingga hubungan yang sangat kuat.

Output ketiga yaitu *Anova*, diketahui model linier yang cocok digunakan yaitu y = a + bx1 + bx2. *Coefficients* diketahui persamaan regresi yang didapat adalah y = 9190.783 – 492.259x1 + 346.513x2. Dimana nilai y adalah nilai kekuatan tarik, x1 adalah diameter dan x2 adalah merk benang tersebut. Grafik nilai kekuatan tarik terhadap perbedaan diameter dan perbedaan merk dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik regresi kekuatan tarik terhadap diameter dan merk

Pada grafik regresi tersebut diketahui besarnya pengaruh kekuatan tarik terhadap perbedaan diameter dan perbedaan merk benang sebesar 40%. Titik-titik yang merupakan nilai kekuatan tarik tersebut berada disekitar garis lurus. Sehingga persamaan y = 9190.783 – 492.259x1 + 346.513x2 dapat digunakan untuk memprediksi besarnya pengaruh kekuatan tarik terhadap perbedaan diameter dan merk yang didapat.

Pada setiap ketiga merk tersebut memiliki nilai rata-rata kekuatan tarik (pada setiap merk dan diameter). Hal ini menegaskan bahwa merk Arida memiliki nilai kekuatan tarik yang lebih besar dari pada merk Marlin dan Sun Brand. Hal tersebut dikarenakan oleh kekuatan beban dan lama waktu penarikkan bahan dalam proses pengujian.

4.7 Pengaruh Kekuatan Tarik Terhadap Kemuluran

Pada pengujian ini dicari apakah nilai kekutan tarik yang didapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kemuluran yang didapat pada suatu pengujian benang *monofilament*. Untuk mencari besarnya pengaruh yang dihasilkan antara nilai kekuatan tarik yang didapat dan nilai kemuluran digunakan persamaan regresi linier kuadratik.

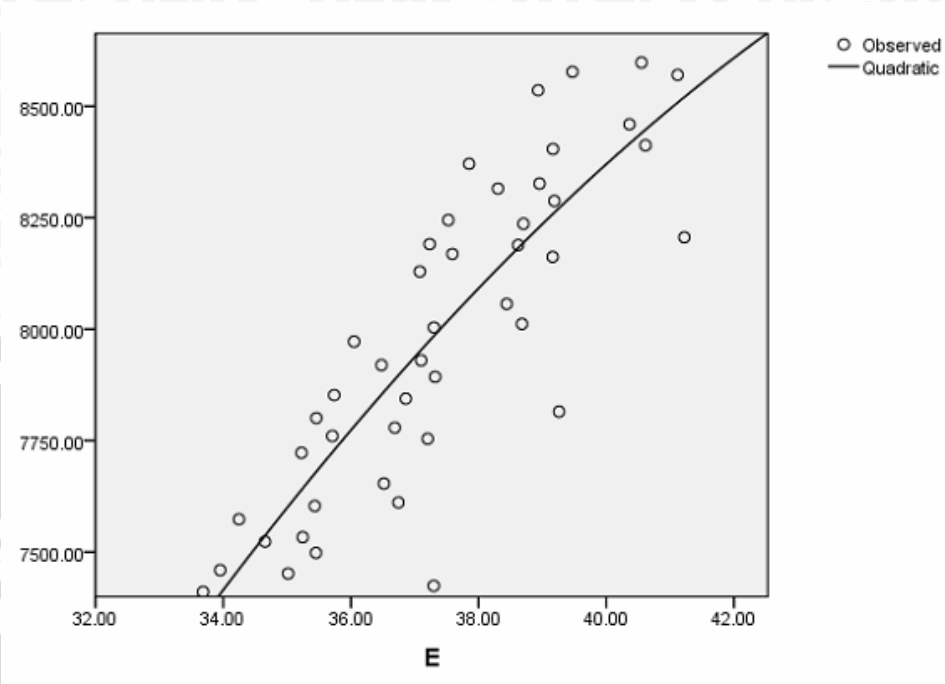
4.7.1 Pengaruh Kemuluran Terhadap Kekuatan Tarik merk Arida

Nilai kemuluran dan kekuatan tarik suatu benang mempunyai pengaruh yang *signifikan*. Oleh karena itu, dicari seberapa besar pengaruh nilai kekuatan tarik terhadap kemuluran pada benang *monofilament* merk Arida. Dengan menggunakan regresi linier kuadratik seperti pada Lampiran 29.

Output regresi linier kuadratik, yang digunakan sebagai *variable* terikat adalah kekuatan tarik. Pada r hitung yang didapat sebesar 84.9% yang menunjukkan hubungan yang kuat antara kekuatan tarik dengan kemuluran yang didapat pada merk Arida. Sedangkan *R square* yang didapat yaitu 0.72 yang artinya variasi besar kecil nilai kemuluran dipengaruhi oleh nilai kekuatan tarik sebesar 72% sedangkan 28% dipengaruhi oleh faktor lain.

Seperti yang telah dijelaskan pada analisa tentang pengaruh nilai kekuatan tarik terhadap kemuluran pada merk Arida, bahwa nilai kemuluran yang didapat untuk diameter 0.07 cm lebih besar daripada diameter 0.006 cm. Dengan bertambahnya diameter maka kemuluran yang didapat akan naik karena untuk diameter yang lebih besar mempunyai kekuatan yang lebih pula. Output berkutnya yaitu persamaan kuadratik pada kekuatan tarik dan kemuluran pada benang merk Arida adalah $y = -4.994x^2 + 528.691x – 4787.682$. Grafik regresi linier kuadratik

nilai kekuatan tarik terhadap nilai kemuluran pada benang merk Arida dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik regresi linier kuadratik kekuatan tarik terhadap kemuluran Arida

Dapat dilihat pada grafik regresi tersebut bahwa kekuatan tarik tidak begitu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemuluran yang didapat pada benang merk Arida. Titik-titik hasil hubungan kekuatan tarik dan kemuluran menyebar tidak berada pada sekitar garis persamaan kuadratik. Hal ini menunjukkan bahwa untuk benang merk Arida tidak memberikan pengaruh yang *signifikan* terhadap nilai kemuluran dikarenakan permukaan benang tersebut tidak begitu rata sehingga sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan kemuluran benang. Maka persamaan kuadratik tersebut tidak bisa digunakan untuk memprediksi besarnya kekuatan tarik terhadap kemuluran pada benang merk Arida.

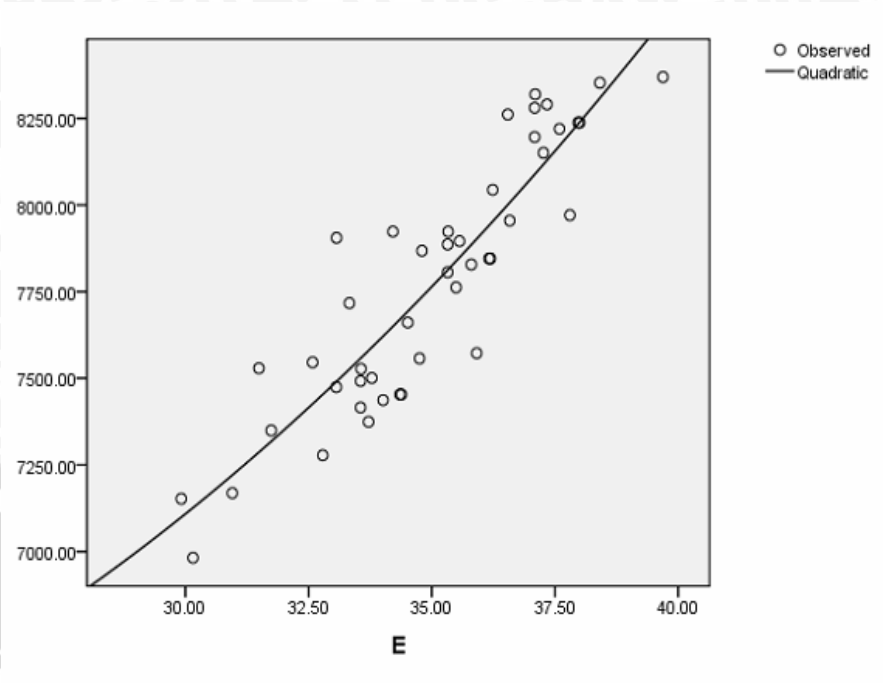
4.7.2 Pengaruh Kemuluran Terhadap Kekuatan Tarik merk Marlin

Nilai kemuluran dan kekuatan tarik suatu benang mempunyai pengaruh yang *signifikan*. Oleh karena itu, dicari seberapa besar

pengaruh nilai kekuatan tarik terhadap kemuluran pada benang *monofilament* merk Marlin. Dengan menggunakan regresi linier kuadratik seperti pada Lampiran 30.

Output regresi linier kuadratik, yang digunakan sebagai *variable* terikat adalah kekuatan tarik. Pada r hitung yang didapat sebesar 90% yang menunjukkan hubungan yang kuat antara kekuatan tarik dengan kemuluran yang didapat pada merk Marlin. Sedangkan *R square* yang didapat yaitu 0.81 yang artinya variasi besar kecil nilai kemuluran dipengaruhi oleh nilai kekuatan tarik sebesar 81% sedangkan 19% dipengaruhi oleh faktor lain.

Seperti yang telah dijelaskan pada analisa tentang pengaruh nilai kekuatan tarik terhadap kemuluran pada merk Arida, bahwa nilai kemuluran yang didapat untuk diameter 0.07 cm lebih besar daripada diameter 0.006 cm. Dengan bertambahnya diameter maka kemuluran yang didapat akan naik karena untuk diameter yang lebih besar mempunyai kekuatan yang lebih pula. Output berkutnya yaitu persamaan kuadratik pada kekuatan tarik dan kemuluran pada benang merk Arida adalah $y = 3.382x^2 – 88.670x + 6724.485$. Grafik regresi linier kuadratik nilai kekuatan tarik terhadap nilai kemuluran pada benang merk Marlin dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik regresi linier kuadratik kekuatan tarik terhadap kemuluran Marlin

Dapat dilihat pada grafik regresi tersebut bahwa kekuatan tarik tidak begitu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemuluran yang didapat pada benang merk Marlin. Titik-titik hasil hubungan kekuatan tarik dan kemuluran menyebar tidak berada pada sekitar garis persamaan kuadratik. Hal ini menunjukkan bahwa untuk benang merk Marlin tidak memberikan pengaruh yang *signifikan* terhadap nilai kemuluran dikarenakan permukaan benang tersebut tidak begitu rata sehingga sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan kemuluran benang. Maka persamaan kuadratik tersebut tidak bisa digunakan untuk memprediksi besarnya kekuatan tarik terhadap kemuluran pada benang merk Marlin.

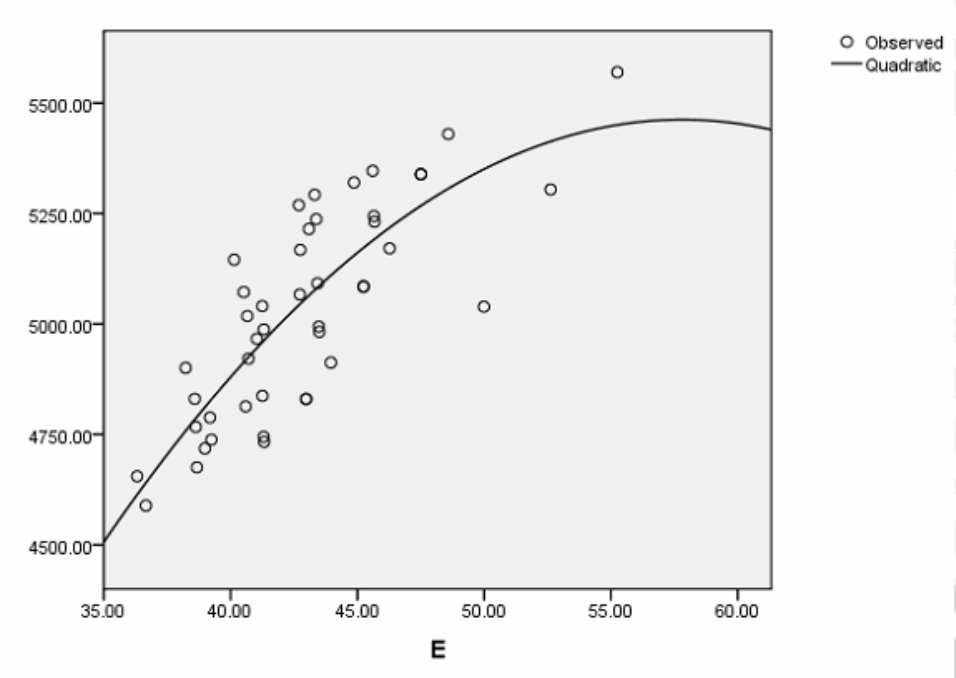
4.7.3 Pengaruh Kemuluran Terhadap Kekuatan Tarik merk Sun Brand

Nilai kemuluran dan kekuatan tarik suatu benang mempunyai pengaruh yang *signifikan*. Oleh karena itu, dicari seberapa besar pengaruh nilai kekuatan tarik terhadap kemuluran pada benang

monofilament merk Sun Brand. Dengan menggunakan regresi linier kuadratik seperti pada Lampiran 31.

Output regresi linier kuadratik, yang digunakan sebagai *variable* terikat adalah kekuatan tarik. Pada r hitung yang didapat sebesar 81.1% yang menunjukkan hubungan yang kuat antara kekuatan tarik dengan kemuluran yang didapat pada merk Marlin. Sedangkan *R square* yang didapat yaitu 0.658 yang artinya variasi besar kecil nilai kemuluran dipengaruhi oleh nilai kekuatan tarik sebesar 65.8% sedangkan 34.2% dipengaruhi oleh faktor lain.

Seperti yang telah dijelaskan pada analisa tentang pengaruh nilai kekuatan tarik terhadap kemuluran pada merk Sun Brand, bahwa nilai kemuluran yang didapat untuk diameter 0.07 cm lebih besar daripada diameter 0.006 cm. Dengan bertambahnya diameter maka kemuluran yang didapat akan naik karena untuk diameter yang lebih besar mempunyai kekuatan yang lebih pula. Output berkutnya yaitu persamaan kuadratik pada kekuatan tarik dan kemuluran pada benang merk Sun Brand adalah $y = -1.839x^2 + 212.601x - 681.697$. Grafik regresi linier kuadratik nilai kekuatan tarik terhadap nilai kemuluran pada benang merk Sun Brand dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik regresi linier kuadratik kekuatan tarik terhadap kemuluran Sun Brand

Dapat dilihat pada grafik regresi tersebut bahwa kekuatan tarik tidak begitu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemuluran yang didapat pada benang merk Sun Brand. Titik-titik hasil hubungan kekuatan tarik dan kemuluran menyebar tidak berada pada sekitar garis persamaan kuadratik. Hal ini menunjukkan bahwa untuk benang merk Sun Brand tidak memberikan pengaruh yang *signifikan* terhadap nilai kemuluran dikarenakan permukaan benang tersebut tidak begitu rata sehingga sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan kemuluran benang. Maka persamaan kuadratik tersebut tidak bisa digunakan untuk memprediksi besarnya kekuatan tarik terhadap kemuluran pada benang merk Sun Brand.

Menurut Jumaeri (1977), serat buatan untuk keperluan industri dimungkinkan mempunyai kekuatan yang tinggi dengan daya mulur yang kecil. Hal tersebut dikarenakan oleh kekuatan beban dan lama waktu penarikkan bahan dalam proses pengujian.

4.8 Perbandingan Kekuatan Bahan Terhadap Ketiga Merk

Dari hasil pengujian benang *PA Monofilament* dengan menggunakan 3 merk yaitu merk Arida, Marlin dan Sun Brand yang dilakukan untuk mencari pengaruh perbedaan diameter terhadap hasil kekuatan tarik dan kemuluran. Dari hasil yang dilakukan bahwa untung benang *PA monofilament* merk Arida, pertambahan diameter memberikan pengaruh terhadap hasil kemuluran yang didapat. Sedangkan pertambahan ukuran diameter benang merk Arida memberikan pengaruh terhadap hasil kekuatan tarik. Pada benang *PA monofilament* merk Arida, pertambahan diameter memberikan pengaruh terhadap kemuluran dan kekuatan tarik.

Menurut Jumaeri, *dkk* (1977), serat buatan untuk keperluan industri dimungkinkan mempunyai kekuatan yang tinggi dengan daya mulur yang kecil. Sehingga bertambahnya ukuran diameter suatu benang *PA monofilament* akan menyebabkan bertambahnya kekuatan benang tersebut dan menurunnya kemuluran.

Pada benang merk Arida, kekuatan yang dimiliki pada benang tersebut tinggi pada 0.07 cm (8382,3 grf) lebih besar daripada diameter 0.005 cm (7584 grf) dan diameter 0.006 cm (7983,1 grf) sedangkan untuk kemulurannya, diameter 0.07 cm (39,3%) lebih besar daripada diameter 0.005 cm (35,5%) dan diameter 0.006 cm (37,4%). Pada benang merk Marlin, kekuatan yang dimiliki pada benang tersebut tinggi pada 0.07 cm (8167 grf) lebih besar daripada diameter 0.005 cm (7389,2 grf) dan diameter 0.006 cm (7778 grf) sedangkan untuk kemulurannya, diameter 0.07 cm (36,7%) lebih besar daripada diameter 0.005 cm (33,2%) dan diameter 0.006 cm (35%). Sedangkan pada benang merk Sun Brand, kekuatan yang dimiliki pada benang tersebut tinggi pada 0.07 cm (5281

grf) lebih besar daripada diameter 0.005 cm (4778 grf) dan diameter 0.006 cm (5029,6 grf) sedangkan untuk kemulurannya, diameter 0.07 cm (45,1%) lebih besar daripada diameter 0.005 cm (40,8%) dan diameter 0.006 cm (43%). Sehingga dapat dilihat bahwa kekutan bahan yang tinggi dimiliki oleh merk Arida pada diameter 0.07 cm (8382.3 grf) dan kemuluran yang terendah di miliki oleh merk Marlin pada diameter 0.005 cm (33.2 %).

Seperti yang telah dijelaskan diatas bahwa benang *PA Monofilament* pada ketiga merk tersebut untuk setiap diameter mempunyai kualitas yang berbeda-beda. Kualitas dari benang sangat tergantung dari bahan baku atau bahan mentah yang digunakan untuk membuat *monofilament* tersebut. Menurut Hartanto dan Watanabe (1979), bahan baku yang digunakan untuk proses pembuatan *filament* harus bersih dan kering, harus murni secara kimia dan juga harus bebas dari kotoran-kotoran yang disebabkan oleh noda atau korosi dalam alatnya yang akan dapat menurunkan mutu *filament*. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan harus tahan dari karat.

Selain bahan baku pembuatan, proses dalam pembuatan *monofilament* tersebut juga perlu diperhatikan agar mutu yang dihasilkan sesuai. Menurut Hartanto dan Watanabe (1979), teknik pemintalan leleh digunakan untuk pembuatan *nylon*. Dimana bahan baku yang berbentuk pellet dilelehkan pada suhu yang tinggi (145 – 230^{0}C) lalu dipaksa melalui lubang *nozzle* dan membentuk *filament-filament* dalam keadaan leleh. *Filament* yang leleh tersebut didinginkan dengan menggunakan air sebagai media, sehingga *filament* yang lembek akan memadat dengan dilakukan pendinginan.

Sesudah *filament* tersebut dingin maka dilakukan proses penarikan yang pertama. Pada proses pembuatan *PA monofilament*, terdapat 3 macam penarikan. Menurut Jumaeri, dkk (1977), pada pembuatan serat dilakukan penarikkan. Molekul-molekul dalam *filament* yang tidak beraturan, dengan penarikkan dalam satu arah maka meningkatnya keteraturan sehingga kekuatan tarik pada *filament* tersebut meningkat. Ketiga macam penarikan tersebut harus sangat diperhatikan yaitu dengan mengatur derajad penarikan.

Setelah dilakukan penarikkan pertama maka dilanjutkan dengan pemanasan basah yaitu *filament* ditempatkan diatas permukaan air panas dengan suhu 98^0C sehingga pemanasan cukup dari uapnya saja. Pemanasan ini berfungsi untuk memudahkan penarikkan kedua benang yang akan segera dilakukan. Pada proses tersebut *filament* selalu dihindarkan agar tidak kontak langsung dengan air karena akan mempengaruhi kualitas yang dihasilkan. *Nylon* mempunyai sifat yang mudah berekasi dengan air, kekuatan akan menjadi lemah apabila beraksi dengan air.

Setelah itu dilakukan penarikan yang kedua. Pada penarikkan tersebut, *filament* diberi cairan *resin* sehingga tidak kaku dan mengkilat. Proses selanjutnya adalah dilakukan pemanasan kering (200 – 220^0C) yang bertujuan untuk mengeringkan *filament* setelah melalui proses pemanasan basah. Pada pemanasan kering ini, temperatur harus diperhatikan. Menurut Jumaeri, *dkk* (1977) bila temperatur terlalu tinggi maka akan menyebabkan molekul-molekul bergerak dengan cepat sehingga ikatan *hydrogen* akan menjadi lemah sehingga berpengaruh terhadap kekuatan dari *filament* tersebut, karena kekuatan *nylon*

didasarkan pada kekuatan *hydrogen* yang bekerja antar molekul serat. Setalah itu dilakukan penarikkan yang ketiga.

Proses selanjutnya, benang tersebut dipisahkan antara benang yang satu dengan benang yang lain agar tidak kusut. Sehingga benang dapat bergerak dengan teratur untuk digulung. Mesin penggulung yang digunakan untuk menggulung benang harus direncanakan dengan teliti, karena perubahan kecepatan gulung dan geteran dari mesinnya akan menghasilkan benang yang tidak rata. Selain itu suhu dan kelembapan udara dalam ruang penggulung dapat mempengaruhi mutu benang yang dihasilkan, oleh karena itu memerlukan pengendalian keadaan udara (Sugiarto dan Watanabe, 1979).

4.9 Perbandingan Kekurangan dan Kelebihan Pada Masing-Masing Alat Uji

No.	Keterangan	***Single StrengthTerster Statimate***	***Autograph AG-IS MS Series***
1	Kondisi ruang pengujian	Menggunakan standart pengujian laboratorium (SNI 08-0768-1998 dan ISO 9000)	Belum menggunakan standart pengujian laboratorium
2	Waktu pengujian	Cepat	Lama
3	Beban pengujian alat	Langsung dimasukkan dalam *settingan* software dalam proses pengujian	Masih mengira-ngira besar satuan yang akan digunakan (manual)
4	Type pengujian	Penjepit benang per helai dengan tekanan kompresor	Menggunakan *tensil* penjepit ulir (manual)
5	Prosedur pengorasian	Cepat dan mudah (proses pengujian secara automatis)	Lama dan agak rumit (masih menentukan satuan dan koefisien pengujian benang serta harus mensetting *tensil* dalam keadaan awal pengujian)
6	Ouput yang dihasilkan	Data berbentuk *print-out*	Data berbentuk *softcopy*
7	Penentuan penomeran benang	Dilakukan sebelum proses pengujian untuk menentukan berat jenis benang dan nomor benang (*R-tex*)	Belum ada

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa :

- Untuk kemuluran pada *PA monofilament* merk Arida diameter 0.005 cm (35.539%), diameter 0.006 cm (37.409%) dan diameter 0.07 cm (39.28%). Untuk merk Marlin pada diameter 0.005 cm (33.23%), diameter 0.006 cm (34. 98%) dan diameter 0.07 cm (36.73%). Sedangkan untuk merk Sun Brand pada diameter 0.005 cm (40.81%), diameter 0.006 cm (42.95%) dan diameter 0.07 cm (45.10%). Pada ketiga merk tersebut memberikan pengaruh terhadap kemuluran suatu bahan.
- Untuk kekuatan tarik pada *PA monofilament* merk Arida diameter 0.005 cm (7583.96653333334 grf), diameter 0.006 cm (7983.12266666667 grf) dan diameter 0.07 cm (8382.2788 grf). Untuk merk Marlin pada diameter 0.005 cm (7389.16966666667 grf), diameter 0.006 cm (7778.07333333333 grf) dan diameter 0.07 cm (8166.977 grf). Sedangkan untuk merk Sun Brand pada diameter 0.005 cm (4778.09086666667 grf), diameter 0.006 cm (5029.56933333333 grf) dan diameter 0.07 cm (5281.0478 grf). Pada ketiga merk tersebut memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik suatu bahan.
- Pengujian benang *PA monofilament* terhadap kekuatan tarik dan kemuluran menggunakan alat yaitu *Single Strength Tester Statimatme* atau yang lebih dikenal dengan nama *Statimatme*. Contoh uji yaitu benang dikaitkan pada penjepit atas dan bawah lalu ditarik dengan beban dan kecepatan tertentu. Secara otomatis nilai hasil pengujian akan keluar pada komputer yang dihubungkan dengan mesin penguji.

- Faktor yang menyebabkan menurunnya kualitas benang tersebut adalah bahan baku pembuatan benang, proses pembuatan dan penggulungan atau penanganan akhir pada proses pembuatan benang.

5.2 Saran

- Perlu diterapkan standarisasi kekuatan tarik dan kemuluran *PA monofilament* tiap merk dan diameter.
- Peneliti harus mengetahui standart metode pengujian benang (SNI 08-0768-1998).
- Perlu adanya pelatihan pada pengoperasian alat uji Statimatme dan Autograph untuk menguji kekuatan tarik dan kemuluran suatu bahan benang khusunya pada benang *PA monofilament.*
- *Quality Control* sangatlah diperlukan dalam proses pembuatan agar benang yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

Ayodhoya. 1973. **Bahan Alat Penangkapan**. Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian Jakarta. Jakarta.

Damayantie, Mutiara. 2005. **Studi Pengaruh Ukuran Diameter Benang Terhadap Kekuatan Bahan Alat Tangkap Gill Net Rajungan dalam Laporan Skripsi 2005**. Fakultas Perikanan Universitas Brawiajaya Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. Malang.

FAO. 2009. **Petunjuk Teknis Bagi Nelayan**. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ah827id.pdf. 15 Desember 2009. 11.00 WIB. Malang.

Fridman, AL. 1986. **Calculations for Fishing Gears Designs**. Food and Agriculture Organization. Fishing News Book Ltd. England.

_____. 1988. **Perhitungan Dalam Merancang Alat Tangkap**. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BPPI) Semarang. Semarang.

Harlyan, Ledhyane Ika. 2007. **Netting Yarn Characteristics dalam kuliah Bahan dan Alat Penangkapan**. Jurusan PSPK Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.

Hartanto, M.S dan Watanabe, S. 1979. **Teknologi Tekstil**. PT. Pradnya Paramitha. Jakarta.

Hasan, Iqbal. 2004. **Analisa Data Penelitian Dengan Statistik**. PT Bumi Aksara. Jakarta.

Instron Worldwide Headquarters. 2008. **Elongation**. http://www.instron.us/wa/home/. 07 Semptember 2008. Pukul 22.30 WIB. Malang.

Jumaeri, Wagimun. R. Jufri, O. Djamir dan H. Gani. 1977. **Pengetahuan Barang Tekstil**. Institut Teknologi Tekstil. Bandung.

Klust, Gerhard. 1973. **Netting Materials For Fishing Gear**. Food and Agriculture Organization of the United Nations by Fishing News Books Ltd (Fishing Manual). England. 180 Pages.

_____. 1983. **Fibre Ropes For Fishing Gear**. Food and Agriculture Organization of the United Nations by Fishing News Books Ltd (Fishing Manual). England. 200 Pages.

_____. 1987. **Bahan Jaring Untuk Alat Penangkap Ikan**. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang. Semarang.

Masyhuri dan Zainuddin. 2008. **Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dan Aplikatif**. PT Refika Aditama. Bandung.

Nazir, M. 1988. **Metode Penelitian**. P.T. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Puspito, Gondo. 2002. **Diktat Kuliah Bahan Alat Penangkap Ikan**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor

Prado, J dan Dremiere, P.Y. 2005. **Panduan Teknis Usaha Penangkapan Ikan**. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang. Semarang.

Prajogo, Imam. 1987. **Bahan Alat Penangkapan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Malang.

Raharjo, B. 1978. **Suatu Studi Pendahuluan Tentang Hidrodinamika Dari Purse Seine**. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

RSNI, 2006. **Rancangan Standarisasi Nasional Indonesia – Jaring Lingkar**. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang. Semarang.

Sudirman, H dan Achmar Mallawa. 2000. **Teknik Penangkapan Ikan**. Rineka Cipta. Jakarta.

Suherman. 1980. **Proses Pembuatan Jaring (Netting) dan Rope di PT. Indoneptune Net MFG. Co**. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sugiono. 2003. **Statistika Non Parametrik Untuk Penelitian**. CV Alfabeta. Bandung.

SNI 7277.3-2008. **Istilah dan Definisi – Bagian 3 : Jaring Lingkar**. Badan Standarisai Nasional. Jakarta.

SNI 08-0768-1998. **Metode Pengujian Kekuatan Tarik Benang Per Helai**. Badan Standarisai Nasional. Jakarta.

Syahid, Abdul. 2009. **Rancang Acak Lengkap (RAL)**. http://abdulsyahid-forum.blogspot.com/2009/04/teladan-penggunaan-rancangan-acak.html. 12 November 2009. Pukul 11.05 WIB. Malang.

Verianola, Vita. 2003. **Kekuatan Putus (Breaking Strength) Benang Jaring Polyethylene (PE) 380D/9 Akibat Pengaruh Perendaman Dalam Oli dan Bahan Bakar Minyak**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Bogor.

Zarochman dan Wahyono, Agung. 2005. **Petunjuk Teknis Identifikasi Sarana Perikanan Tangkap Pukat Cincin (Purse Seine)**. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang. Semarang.