



Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan
Kementerian Kelautan dan Perikanan



Rekomendasi

Teknologi

Kelautan dan Perikanan 2016



Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan
Kementerian Kelautan dan Perikanan

REKOMENDASI TEKNOLOGI KELAUTAN DAN PERIKANAN 2016

JUDUL BUKU

Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan 2016

KATALOG DALAM TERBITAN

ISBN

EDITOR

- Fatuchri Soekadi
- Ketut Sugama
- Subhat Nurhakim
- Endang Sri Heruwati
- Mulia Purba
- Endhay Kusnendar M. K.
- Iin Siti Djunaidah
- Elly Rasdiani Sudibjo
- Estu Nugroho
- Umi Windriani

REDAKTUR PELAKSANA

- Tri Handanari
- Tri Yuwono
- Teddy Feky Paulus
- Nur Azizah
- Ariesta Putri Rahmadani

KONTRIBUTOR

Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau - Jepara, Ditjen Perikanan Budidaya
Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar – Sukabumi, Ditjen Perikanan Budidaya
Balai Budidaya Air Payau – Situbondo, Ditjen Perikanan Budidaya
Balai Perikanan Budidaya Air Payau – Takalar, Ditjen Perikanan Budidaya
Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Keckerangan – Karangasem, Ditjen Perikanan Budidaya
Balai Perikanan Budidaya Laut – Batam, Ditjen Perikanan Budidaya
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan – Ancol, Balitbang KP
Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir – Ancol, Balitbang KP
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi KP – Jakarta, Balitbang KP
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut – Gondol, Balitbang KP
Balai Penelitian Perikanan Laut - Muara Baru, Balitbang KP
Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau – Maros, Balitbang KP
Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar – Bogor, Balitbang KP
Balai Penelitian Pemuliaan Ikan – Sukamandi, Balitbang KP
Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan – Jatiluhur, Balitbang KP
Loka Penelitian dan Pengembangan Budidaya Rumput Laut – Boalemo, Balitbang KP
Loka Penelitian dan Pengembangan Mekanisasi Peengolahan Hasil Perikanan – Bantul, Balitbang KP

Hak Cipta buku pada Kementerian Kelautan dan Perikanan

DITERBITKAN OLEH

Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan

Kementerian Kelautan dan Perikanan

Tahun 2016



KATA PENGANTAR

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Dengan memanjatkan rasa syukur kepada Allah SWT, dengan rasa senang bercampur bangga Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan (Balitbang KP) dapat mempersembahkan kembali buku Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan 2016, yang merupakan penerbitan tahun ke empat sejak diterbitkan buku yang sama di tahun 2013. Buku ini untuk menindaklanjuti amanat UU Nomor 16 Tahun 2016 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan, sekaligus perwujudan fungsi Komisi Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan (Komisi Litbang KP) sesuai Keputusan Menteri KP Nomor 43/KEPMEN-KP/2013 tentang Komisi Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan.

Materi teknologi yang terangkum dalam buku ini dihasilkan oleh unit kerja lingkup KKP dan telah melalui tahap penilaian dan seleksi yang dilakukan oleh Komisi Litbang KP yang kemudian ditetapkan oleh Menteri Kelautan dan Perikanan. Diharapkan teknologi yang ada dalam buku ini dapat tersampaikan kepada para pelaku utama dan pelaku usaha sektor kelautan dan perikanan dan memberikan dampak yang luas pada pengembangan dan pengelolaan sumberdaya kelautan dan perikanan, baik berkelanjutan maupun peningkatan nilai tambah dan daya saing, yang pada akhirnya adalah peningkatan kesejahteraan masyarakat kelautan dan perikanan di Indonesia.

Kami menyadari, masih banyak tantangan yang dihadapi dalam pembangunan di sektor kelautan dan perikanan, maka dari itu diharapkan para peneliti dan perekayasa di bidang kelautan dan perikanan, agar semakin kritis dalam melihat kebutuhan litbang kedepan sesuai dengan kebutuhan *stakeholders* dalam menjawab tantangan usaha di sektor kelautan dan perikanan. Kedepan diharapkan sumber usulan teknologi tidak hanya bersumber dari lingkungan Kementerian Kelautan dan Perikanan, tetapi juga dari instansi lainnya seperti Kementerian/Lembaga, perguruan tinggi, swasta, dan bahkan perorangan, sehingga akan dihasilkan teknologi kelautan dan perikanan yang semakin beragam, ekonomis, dan unggul dari sisi spesifikasi dan teknis. Selanjutnya hasil rekomendasi teknologi ini akan ditetapkan oleh Menteri Kelautan dan Perikanan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada para anggota Komisi Litbang KP, para Editor dan Sekretariat Komisi Litbang yang telah mencurahkan tenaga dan pikirannya dalam proses penerbitan buku ini, juga kepada para kontributor yaitu para pengusul rekomendasi teknologi dari Unit Kerja lingkup Eselon I KKP.

Semoga materi teknologi dalam buku ini dapat memberikan kontribusi yang baik dalam rangka peningkatan kesejahteraan sekaligus dalam pelestarian sumberdaya yang berkelanjutan.

Kepala Balitbang KP

M. Zulficar Mochtar, ST, M.Sc

KATA PENGANTAR REDAKSI

Dengan rasa syukur ke hadirat Allah SWT, Komisi Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan (Komisi Litbang KP) telah berhasil mengumpulkan bahan-bahan hasil penelitian dan kajian teknologi kelautan dan perikanan dari berbagai unit kerja di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Dari total 47 usulan yang terkumpul, setelah dievaluasi oleh Komisi Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan (Komisi Litbang KP) hanya 34 usulan yang layak diangkat menjadi Rekomendasi Teknologi Tahun 2016 ini, yang terdiri dari 2 judul bidang perikanan tangkap, 25 judul perikanan budidaya, 6 bidang pascapanen, dan 1 bidang kelautan.

Teknologi bidang perikanan tangkap yang direkomendasikan mencakup teknologi yang terkait penangkapan ikan terubuk menggunakan jaring dua lapis dan perangkat pelolosan tipe square mesh window pada alat tangkap cantrang. Berbagai teknologi budidaya yang terdiri dari budidaya air tawar (nila, lele, gabus, patin) dan budidaya air payau (bandeng, udang), serta budidaya laut (bandeng, kepiting bakau, abalon, dan rumput laut *Sargassum sp.*). Berbagai teknologi pascapanen dan pemasaran diantaranya alat transportasi ikan berpendingin untuk pedagang ikan keliling, alat pencacah tulang dan kepala ikan, teknologi Gel Pengharum Ruangan dari ATC, pengolahan abon ikan secara mekanik, palka insulasi, dan pengolahan krispi ikan kaca-kaca. Demikian juga halnya teknologi bidang kelautan yang terkait dengan pelembut dan pencuci garam krosok (DISKMILL). Teknologi-teknologi tersebut yang direkomendasikan mudah-mudahan bisa mendukung program pemerintah dalam meningkatkan ketahanan pangan dari hasil kelautan dan perikanan, berkelanjutan sumberdaya alam dan pengembangan teknologi kelautan.

Diharapkan buku rekomendasi teknologi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pengguna terutama institusi yang menangani penyuluhan baik di pusat maupun daerah. Rekomendasi teknologi ini dapat digunakan sebagai materi penyuluhan terkini yang diharapkan berkembang di masyarakat di kemudian hari.

Komisi Litbang KP mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada unit-unit kerja di bawah KKP sebagai penghasil teknologi yang telah berkontribusi untuk penerbitan buku rekomendasi teknologi ini. Terima kasih disampaikan juga kepada jajaran Badan Litbang KP dan Komisi Litbang KP yang telah ikut aktif dalam proses sosialisasi pentingnya KKP menghasilkan dan menerapkan teknologi adaptif ke berbagai unit kerja di bawah KKP, proses evaluasi usulan teknologi hingga berhasilnya penerbitan buku ini.

Semoga teknologi-teknologi baru dan terbaik senantiasa bermunculan dan dihasilkan oleh unit-unit kerja KKP di kemudian hari dan teknologi tersebut berdaya guna dalam pemberdayaan masyarakat.

Jakarta, 2016

Redaksi,
Komisi Litbang KP.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan iii

Redaksi v

DAFTAR ISI **vii**

PERIKANAN TANGKAP **1**

Jaring Dua Lapis Sebagai Alat Tangkap Penunjang Upaya Konservasi Ikan Terubuk 3

Pelolosan Ikan Kecil (Juvenil) Pada Alat Tangkap Cantrang dengan
Menggunakan *Square Mesh Window* 9

PERIKANAN BUDIDAYA **19**

Budidaya Ikan Lele Strain Mutiara Melalui Aplikasi Vaksin *Hydrovac* dan Probiotik Pato-Aero 1 21

Eknologi Budidaya Ikan Bandeng Dalam Keramba Jaring Apung di Laut 43

Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forskal*) 61

Perbaikan Teknologi Budidaya Udang Skala Rumah Tangga 71

Penerapan Kalender Musim Tanam untuk Budidaya Rumput Laut yang
Produktif dan Berkelanjutan 89

Perbaikan Teknologi Budidaya Rumput Laut *Sargassum sp* 107

Teknologi Kultur Masal *Kopepod* untuk Mendukung Pembenihan Ikan Laut 119

Teknologi Produksi Induk Unggul Bandeng Melalui Seleksi 133

Teknologi Produksi benih Kepiting Bakau *Scylla Paramamosain* 143

Vaksin DNA VNN 159

Vaksin Koktail *HydrogalaksiVac* untuk Pencegahan Penyakit
Ko-Infeksi *Motile Aeromonads Septicemia* (MAS) 193

Budidaya Budidaya Yumina-Bumina (Budidaya Sayur Ikan dan Buah Ikan) 211

Penggunaan Strain Unggul Mustika Untuk Meningkatkan Produktivitas Pembesaran Ikan Mas 235

Aplikasi Probiotik POND-BIOAERO untuk Pencegahan Penyakit Motile Aeromonads Septicemia 255

Kincir Berangkai Tenaga LPG untuk Budidaya Vannamei Semi Intensif 267

Aplikasi Sistem Modular untuk Peningkatan Laju Perkawinan Induk
Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) 277

Teknologi <i>Recirculating Aquaculture System</i> (RAS)	287
Teknologi Pendederan Ikan Gabus (<i>Channa Striata</i>)	307
Pembenihan Ikan Gabus Secara Alami dan Semi Alami.....	323
Teknologi Pendederan Abalon <i>Haliotis Squamata</i>	337
Teknologi Pemijahan Induk Ikan Kakap Putih <i>Lates calcalifer.Bloch</i> Di Bak Kecil Tanpa Resirkulasi.....	349
Teknologi Pakan Pembesaran Ikan Patin (<i>Pangasionodon Hypophthalmus</i>)	361
Formula Pakan Tenggelam untuk Pembesaran Ikan Nila Berbasis Bahan Baku Lokal.....	391
Teknik Seleksi Benih Udang Melalui Metode Stresing	419
Teknologi Pengendalian Buangan Sisa Pakan dengan Aplikasi Rancangan Smart KJA.....	431
PASCAPANEN	445
Pengolahan alat Transportasi Ikan Berpendingin untuk Pedagang Ikan Keliling (ALTIS-2).....	447
Alat Pencacah Tulang Dan Kepala Ikan - Shredder untuk Pengolahan Tepung Ikan.....	463
Rekomendasi Teknologi Gel Pengharum Ruangan dari <i>Alkali Treated Cottonii</i> (ATC).....	483
Rekayasa Proses Pengolahan Abon Ikan Secara Mekanik.....	495
Peti berinsulasi di atas kapal untuk Penanganan TTC.....	515
Teknologi Penanganan dan Pengolahan Krispi Ikan Kaca-kaca.....	529
KELAUTAN	553
Alat Pelembut dan Pencuci Garam Krosok (<i>SALT DISC MILL</i>).....	555
LAMPIRAN	567

Alat Pencacah Tulang dan Kepala Ikan – (*Shredder*) Untuk Pengolahan Tepung Ikan

UNIT KERJA

Loka penelitian dan pengembangan mekanisasi Pengolahan hasil perikanan

UNIT ESELON I

Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan

ALAMAT INSTANSI

Jl Imogiri Barat, Km 11,5, Jetis, Bantul, DI Yogyakarta, 55781

Telp (0274) 6600022

Fax (0274) 6600028

e-mail : mekanisasikp@kcp.go.id

MASA PEMBUATAN

1. Tahapan Penelitian : 2015-2015
2. Tahapan Perencanaan : 2015-2015
3. Tahapan Pengembangan : 2015-2015
4. Tahapan Penerapan : 2015 - 2015

TIM PENEMU :

1. Luthfi Assadad, S.Pi
2. Bakti Berlyanto Sedayu, M.Sc
3. Wahyu Tri Handoyo, ST

DESKRIPSI TEKNOLOGI

1. TUJUAN DAN MANFAAT PENERAPAN TEKNOLOGI

Kebutuhan tepung ikan di Indonesia sangat besar dan cenderung mengalami peningkatan setiap tahun. Permintaan berkisar antara 150.000 – 200.000 ton per tahun, dan diprediksi setiap tahunnya mengalami kenaikan 10-15%. Dengan produksi lokal hanya sekitar 45.000 ton, kebutuhan tepung ikan di dalam negeri sebagian besar dipenuhi dari impor (Kusumo, 2012; Poernomo, 2013; Nurhayat, 2013).

Saat ini, KKP sedang berupaya meningkatkan produksi tepung ikan dalam negeri, salah satunya dengan membangun pabrik tepung ikan dengan peralatan tipe kontinu di berbagai lokasi di Indonesia (kkp.go.id, 2015).

Hasil survei dan kajian yang dilakukan oleh tim dari Loka Penelitian Dan Pengembangan Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan (LPPMPHP) menunjukkan bahwa material bahan baku tepung ikan yang digunakan oleh pengolah tepung ikan sangat beragam, dapat berupa tulang dan kepala ikan dengan kekerasan tertentu. Material dengan karakteristik seperti ini berpotensi menghambat proses pengolahan tepung ikan serta membuat peralatan menjadi macet (studi bantuan peralatan tepung ikan tipe kontinu skala pabrik / industri besar di Kabupaten Brebes). Untuk itu diperlukan suatu peralatan tambahan sederhana pada awal proses yang dapat mengatasi masalah tersebut, dengan cara mencacah material sehingga material berukuran lebih kecil dan mempermudah proses lanjutannya.

2. PENGERTIAN

a. KKP

Kementerian Kelautan dan Perikanan

b. LPPMPHP

Loka Penelitian dan Pengembangan Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan

c. Tepung ikan

Tepung ikan adalah suatu produk padat berbentuk bubuk (*powder*) mengandung protein dengan proporsi tertentu, yang dihasilkan dengan mengeluarkan sebagian besar air, sebagian atau seluruh lemak, yang dibuat dari bahan yang berupa daging ikan atau bagian ikan yang biasanya dibuang (tulang, kepala ikan, isi perut, dan lain-lain). Prinsip dasar pembuatan tepung ikan yaitu pemasakan, pemisahan air dan minyak dengan cara pengepresan, pengeringan dan penggilingan.

d. Ikan

Segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan (UU No 45 tahun 2009).

e. Protein

Senyawa organik kompleks yang tersusun atas unsur Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N) dan kadang-kadang mengandung zat Belerang (S), dan Fosfor (P).

f. Lemak

Zat organik hidrofobik yang bersifat sukar larut dalam air; dapat larut dalam pelarut organik seperti kloroform, eter dan benzen. Unsur penyusun lemak antara lain adalah Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O) dan kadang-kadang Fosfor (P) serta Nitrogen (N).

3. ISTILAH YANG DIANGGAP PENTING/STRATEGIS

a. Peralatan pengolahan tepung ikan tipe kontinyu

Suatu rangkaian peralatan untuk memproduksi tepung ikan, dari material bahan baku hingga menjadi produk akhir tepung ikan dalam bentuk kering. Rangkaian peralatan terdiri dari unit-unit peralatan untuk pemasakan, pengepresan, pengeringan dan penggilingan. Antar unit peralatan biasanya dihubungkan dengan *conveyor belt* sehingga mengurangi intervensi manusia (pekerja) untuk menampung hasil dan memasukkan bahan ke proses berikutnya.

b. Pemasakan

Proses yang dilakukan untuk mengubah struktur material bahan baku tepung ikan melalui proses pemanasan, baik dengan cara perebusan maupun pengukusan.

c. Pengepresan

Proses pengeluaran air dan lemak dari bahan yang sudah dimasak dengan pemberian tekanan tertentu, sehingga kadar air dan kadar lemak dari bahan menjadi berkurang dan sangat minimal.

d. Pengeringan

Proses penghilangan air dari bahan dengan menggunakan panas, uap udara kering, maupun secara alami dengan sinar matahari.

e. Conveyor belt

Elemen mesin/peralatan yang digunakan untuk mengangkut produk berbentuk curah dengan kapasitas besar. Alat tersebut berupa sabuk berbahan karet, plastik, kulit ataupun logam, dan digerakkan dengan motor.

f. Shredder

Unit peralatan yang diusulkan pada proposal ini, digunakan untuk mencacah material bahan baku tepung ikan yang berupa tulang dan kepala ikan berukuran besar dan keras. Dengan menggunakan peralatan ini, dihasilkan material dengan ukuran lebih kecil (2 cm - 3 cm), sehingga mempermudah proses lanjutan pada peralatan pengolahan tepung ikan tipe kontinyu.

g. Blade

Mata pisau ganda dengan diameter 10 cm berjumlah 18 buah yang dipasang pada dua buah poros, dimana pada masing-masing poros terdapat 9 buah *blade*. Kedua poros ini diposisikan sedemikian rupa dan disambung dengan *gear* kontra berdiameter 9.5 cm, sehingga dapat bergerak simultan ke arah dalam secara bersamaan, atau ke arah luar. Material *blade* dibuat dari baja SKD-11 yang diperkeras (di-*harden*), sehingga memiliki kekerasan sampai dengan 60 HRC. Gambar 1 merupakan contoh bentuk mata pisau baja.



Gambar 1. Contoh bentuk mata pisau baja

h. Poros

Merupakan salah satu bagian elemen mesin yang sangat sentral, karena tanpa poros tenaga yang disalurkan tidak dapat beroperasi. Poros adalah elemen mesin berbentuk silinder pejal yang berfungsi sebagai dudukan untuk elemen-elemen lain seperti *pully*, *sprocket*, roda gigi dan *kopling*. Poros juga berperan sebagai elemen penerus daya dan putaran dari mesin penggerak. Contoh bentuk poros disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Salah satu contoh bentuk poros

i. HRC

Satuan kekerasan baja. Angka 60 HRC merupakan Standard Rookwell

j. Hopper

Bukaan, corong, untuk memasukkan material ke suatu peralatan; terbuat dari plat metal stainless steel.

k. Panel kontrol

Elemen instrumentasi elektronika, terdiri dari tombol untuk menghidupkan dan mematikan peralatan, tombol untuk mengatur kecepatan mata pisau, dan tombol untuk mengatur arah putaran mata pisau.

4. RINCIAN DAN APLIKASI TEKNIS/PERSYARATAN

a. Persyaratan Teknis Penerapan Teknologi

- 1) Listrik dengan daya 1300 watt. Jika tidak tersedia listrik yang berasal dari PLN, dapat juga digunakan mesin diesel (mini genset) dengan daya sebesar 130% dari 1300 watt = 1690 watt. Di pasaran, spesifikasi mesin diesel (mini genset) yang terdekat yaitu daya 2000 watt;
- 2) Tersedia bahan baku berupa hasil samping pengolahan ikan berupa tulang dan kepala ikan dalam jumlah besar;
- 3) Tenaga terampil.

b. Prosedur Operasional Standar (POS):

- 1) Uraian cakupan teknologi:

Alat pencacah tulang dan kepala ikan (*shredder*), digunakan pada tahap awal, agar material memiliki ukuran lebih kecil, sehingga memudahkan proses lebih lanjut menjadi tepung ikan. Teknologi yang terkait meliputi desain dan rancang bangun peralatan, pemilihan material dan teknologi benda berputar. Komponen utama *shredder* meliputi:

 - a) mata pisau baja ganda (*double blade*) dengan kekerasan 60 HRC: untuk pencacah;
 - b) motor dengan daya 2 HP: sebagai penggerak;
 - c) *hopper*: tempat memasukkan material;
 - d) panel kontrol: untuk menghidupkan dan mematikan peralatan, mengatur kecepatan mata pisau, dan mengatur arah putaran mata pisau; dan
 - e) rangka sebagai dudukan untuk empat komponen di atas .

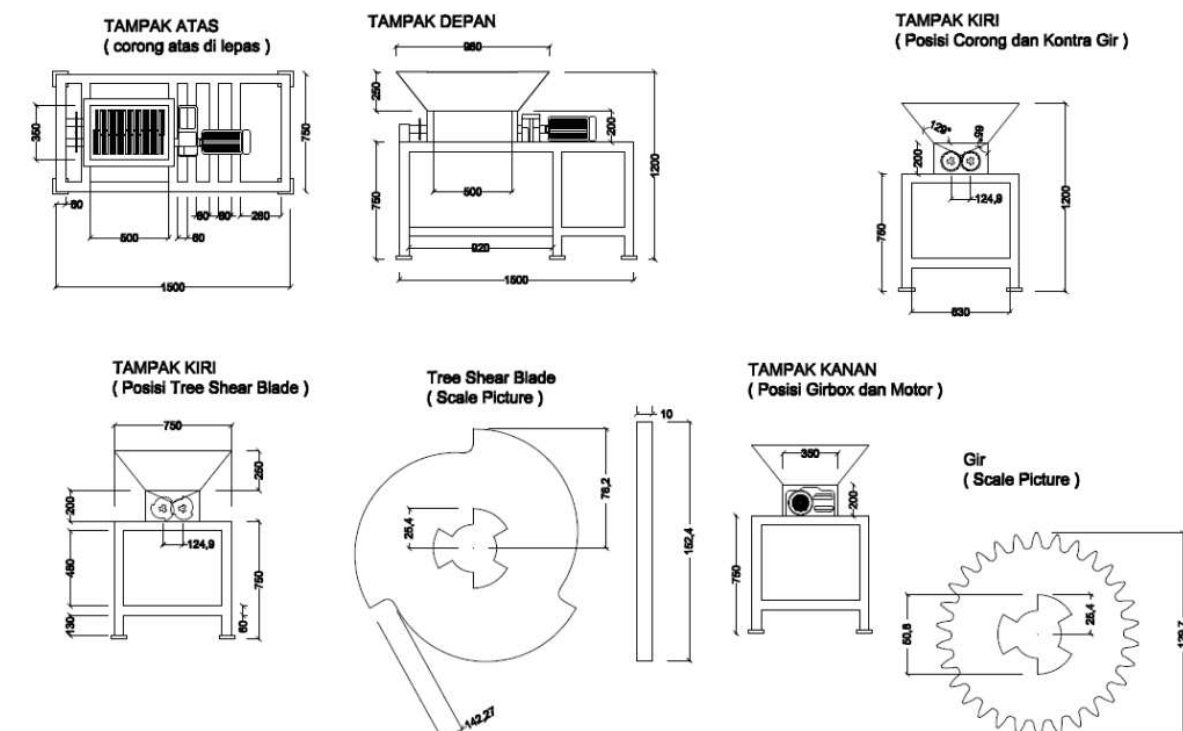
2) Cara penerapan teknologi:

a) Desain dan gambar teknis peralatan

Desain peralatan utama berupa hopper dan mata pisau baja ganda disajikan pada Gambar 3; sedangkan gambar teknis serta detail komponen berupa mata pisau (*blade*) dan gear disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Desain umum *shredder*



Gambar 4. Gambar teknis dan detail komponen *shredder*

b) Penyiapan material dan peralatan untuk konstruksi peralatan

Bahan konstruksi yang dipilih disesuaikan dengan fungsi kerja masing-masing. Untuk bahan konstruksi alat yang bersentuhan langsung dengan bahan korosif digunakan *stainless steel*. Sedangkan bahan konstruksi lainnya dipilih dari bahan-bahan lain yang dinilai lebih ekonomis tanpa mengurangi kinerja alat/mesin, seperti besi, kayu, plastik dan lainnya. Kebutuhan peralatan di antaranya adalah mesin penekuk, pengerol, mesin pemotong, las dan peralatan bengkel lainnya.

Material yang digunakan untuk konstruksi peralatan shredder disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Material alat pencacah tulang dan kepala ikan (*shredder*)

No	Deskripsi	Spesifikasi	Jumlah	
A	Material			
1	<i>Hollow SS 304</i>	50 X 50 X 6000	4	batang
2	Pipa SS 304 (<i>Frame blade</i>)	500 X 350 X 8 mm	1	lot
3	Plat SS 304	1220 X 2440 X 1,2 mm	1	lembar
4	<i>Blade</i>	SKD 11	1	lot
5	<i>Bearing</i>		4	pcs
6	Baut SS 304	M8 X 20mm	20	set
7	Baut SS 304	M10 X 20mm	20	set
8	Gear kontra		1	set
9	<i>AS Blade</i>	Dia: 2" X 500 mm	1	unit
10	<i>Couping</i>	Dia: 2" X 500 mm	1	set
B	Kelistrikan			
1	Kabel	NYAF 0,75 mm	1	rol
2	Kabel	NYAF 2,5 mm	10	meter
3	Kabel	Jembo 4 X 1,5 mm	5	meter
4	Kabel	Jembo 3 X 2,5 mm	5	meter
5	Kabel dak	25 mm X 45 mm	1	batang

6	Rell Komponen	Aluminium	1	batang
7	MCB	1 Phase 5A	1	pcs
8	<i>Relay</i>	MY4N/220V	1	pcs
9	Soket <i>Relay</i>		1	pcs
10	<i>Push Lamp on</i> (hijau)	dia: 22 mm	1	pcs
11	<i>Push Lamp off</i> (merah)	dia: 22 mm	1	pcs
12	<i>Emergency stop button</i>	dia: 22 mm	1	pcs
13	<i>Pilot lamp front</i> (hijau)	220V	1	pcs
14	<i>Skunt Ferulles</i>	1 mm	1	pack
15	Spiral Kabel	ks 10	1	pack
16	Terminal kabel	10 pin/10A	1	batang
17	<i>Inverter</i>		1	unit
18	Glen kabel	PG 13,5	3	pcs
19	<i>Box panel</i>		1	box
20	Motor <i>gearbox</i>	wormgear type nmrV 50	1	set

- c) Konstruksi / pembuatan peralatan
Dilakukan berdasarkan desain yang sudah ada sebagaimana disajikan pada Gambar 4.
- d) Uji coba pendahuluan dan penyempurnaan
Uji coba pendahuluan dilakukan baik tanpa bahan (tanpa beban) maupun dengan bahan (dengan beban), untuk mengamati performa peralatan dan melihat permasalahan yang terjadi saat uji coba. Jika ditemukan permasalahan yang berkaitan dengan sistem kerja, kekurangan komponen peralatan dan sebagainya, maka dilakukan penyempurnaan desain dan perbaikan. Parameter yang diamati di antaranya yaitu kapasitas peralatan, waktu proses, dan konsumsi energi.
- e) Penyiapan buku petunjuk penggunaan peralatan
Lebih detail diuraikan pada poin 4.3.3
- f) Aplikasi / penerapan peralatan di UKM
Dilakukan untuk melihat performa alat di lapangan. Parameter yang diamati yaitu kapasitas produksi serta kemudahan penggunaan peralatan oleh pengguna.

d. Rincian Teknologi

Prosedur dan metode penggunaan *shredder* yang akan *diuraikan* pada bagian 4.3 ini, disadur dari buku panduan "Penggunaan Peralatan Pengolah Tepung Ikan Tipe Kontinu" (Assadad *et al.*, 2015). Buku panduan ini merupakan salah satu kelengkapan item pada saat pelaksanaan uji lapang di lokasi mitra penerapan. Tampilan cover buku panduan ini disajikan pada Gambar 5 berikut.

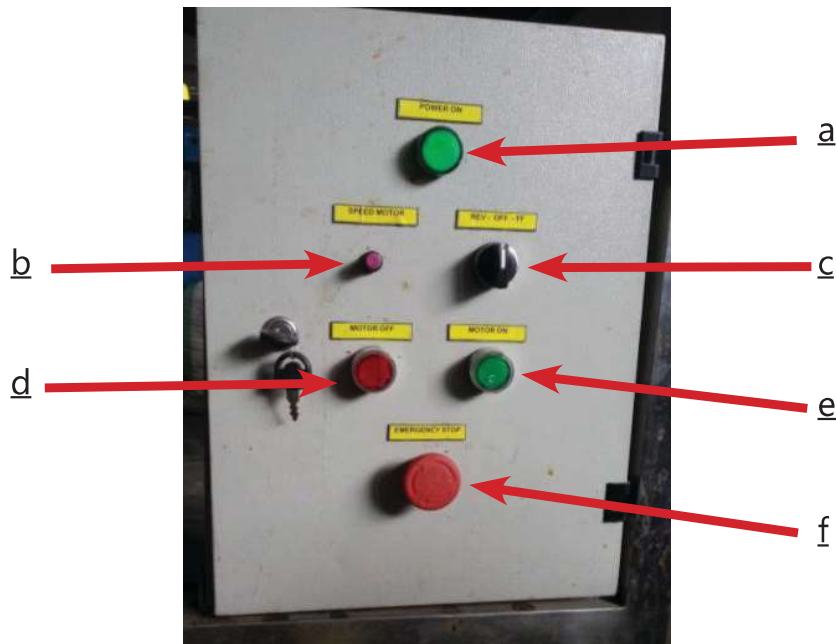


Gambar 5. Cover buku panduan penggunaan peralatan

- 1) Komponen utama *shredder*
 - a) mata pisau baja ganda (*double blade*) dengan kekerasan 60 HRC: untuk pencacah;
 - b) motor dengan daya 2 HP: sebagai penggerak;
 - c) *hopper*: tempat memasukkan material;
 - d) panel kontrol: untuk menghidupkan dan mematikan peralatan, mengatur kecepatan mata pisau, dan mengatur arah putaran mata pisau; dan
 - e) rangka sebagaiudukan untuk empat komponen di atas .

2) Bagian-bagian panel kontrol shredder

Panel kontrol *shredder* terdiri dari bagian internal panel dan bagian eksternal berupa tombol-tombol pengatur yang terletak pada pintu panel. Pada bagian ini, yang akan diuraikan adalah nama, fungsi, dan cara penggunaan tombol-tombol tersebut, sebagaimana disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Tampilan panel kontrol *shredder*

Keterangan bagian-bagian Gambar 6

- Tombol indikator. Jika menyala (hijau), artinya mesin dalam kondisi menyala (ON)
- Tombol pink: mengatur kecepatan motor. Dengan memutar searah putaran jarum jam maka kecepatan putaran mata pisau (*blade*) akan semakin tinggi. Tombol ini mengendalikan fungsi *inverter*, dimana kecepatan mesin maksimum pada frekuensi 50 Hz dan kecepatan mesin minimum pada frekuensi 0 Hz.
- Tombol hitam: mengatur arah putaran blade. FF : putaran masuk ke dalam, REV: putaran ke arah luar, OFF: blade tidak berputar
- Tombol motor OFF: untuk mematikan mesin. Jika tombol ini ditekan, maka tombol indikator poin (a) otomatis mati.
- Tombol motor ON: untuk menghidupkan mesin. Jika tombol ini ditekan, maka tombol indikator poin (a) otomatis menyala warna hijau.
- Tombol EMERGENCY STOP: untuk mematikan mesin saat kondisi darurat. Jika tombol ini ditekan, maka tombol indikator poin (a) otomatis mati.

- 3) Langkah-langkah penggunaan shredder
 - a) Siapkan peralatan;
 - b) Siapkan material yang akan dicacah;
 - c) Letakkan bak atau ember pada bagian bawah *shredder* untuk menampung hasil pencacahan/output;
 - d) Sambungkan stop kontak dengan sumber daya (listrik);
 - e) Lepaskan tombol EMERGENCY STOP;
 - f) Tekan tombol warna hijau (tombol motor ON);
 - g) Putar tombol hitam ke arah FF
 - h) Putar tombol warna pink, hingga tercapai kecepatan pada frekuensi *inverter* 50 Hz;
 - i) Masukkan material, pantau hingga seluruh material tercacah dengan baik;
 - j) Jika muncul kendala, misalnya tulang ikan tidak dapat tercacah dan mesin tidak berputar; maka
 - (1) tekan tombol EMERGENCY STOP
 - (2) putar tombol hitam ke arah OFF
 - (3) putar tombol pink ke arah kiri (berlawanan arah jarum jam)
 - (4) posisi mesin mati
 - (5) letakkan material hingga dapat dicacah dengan mesin, atau putar mesin dengan tombol hitam ke arah REV
 - (6) Jika posisi material (poin e di atas) sudah tidak menghambat, ulangi langkah 6 - 9 untuk mencacah material.
 - k) Setelah selesai proses pencacahan, matikan mesin dengan cara sebagai berikut
 - (1) tekan tombol EMERGENCY STOP
 - (2) putar tombol hitam ke arah OFF
 - (3) putar tombol pink ke arah kiri (berlawanan arah jarum jam)
 - (4) posisi mesin mati.

d. Aplikasi teknologi (hasil uji lapang dan kaji terap dengan pengguna)

Uji lapang dilakukan di Usaha Penepungan dan Minyak (UPM) Ikan Mina Mandiri yang berkedudukan di Dusun Kemiri, Desa Semugih, Kecamatan Rongkop, Kabupaten Gunungkidul).

UPM Ikan Mina Mandiri ini merupakan salah satu UKM yang bergerak di bidang pengolahan tepung ikan, mitra binaan Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan (melalui kegiatan Iptekmas, Kimbis, dan Uji Lapang).

Di samping itu, UPM Ikan Mina Mandiri ini juga merupakan mitra pelaksanaan Program Gepari (Gerakan Pakan Mandiri) Kementerian Kelautan dan Perikanan di Kabupaten Gunungkidul.

Uji lapang dan kaji terap di pengguna telah dilaksanakan pada bulan Nopember - Desember 2015. Untuk memayungi pelaksanaan uji lapang, serta kelengkapan administrasi; dokumen yang dibuat meliputi

- 1) Surat Dinas dari Kepala LPPMPHP kepada Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Gunungkidul Nomor 977/BALITBANGKP/ LPPMPHP/TU.210/XI/2015 tanggal 19 November 2015 perihal Uji lapang peralatan pengolahan tepung ikan;
- 2) Perjanjian Kerjasama antara Kepala LPPMPHP dengan Pengelola Usaha Penepungan dan Minyak (UPM) Ikan Mina Mandiri Nomor 990/ BALITBANGKP/ LPPMPHP/KS.310/XI/2015 tanggal 27 November 2015;
- 3) Buku panduan penggunaan peralatan pengolahan tepung ikan (sebagaimana sudah disebutkan pada poin 4.3 dan Gambar 5)

Dokumentasi pelaksanaan pengujian lapang serta introduksi penggunaan peralatan disajikan pada Gambar 7 dan 8. Berdasarkan hasil pengujian lapang, kapasitas *shredder* sebesar 732.37 kg/jam, dengan konsumsi bahan bakar yang digunakan sebesar 0.92 liter/jam.

Selain untuk mendapatkan data kuantitatif di atas, juga dilakukan diskusi untuk mendapatkan testimoni dari mitra pengguna. Testimoni dari pengguna yaitu peralatan ini mudah diterapkan untuk UKM.



Gambar 7. Pencacahan dengan *shredder* (uji lapang)



Gambar 8. Introduksi cara penggunaan *shredder*

5. KEUNGGULAN TEKNOLOGI

a. Teknologi modifikasi

- 1) komponen utama mata pisau baja ganda (*double blade*) dengan kekerasan 60 HRC, lebih kuat dan kokoh untuk proses pencacahan material bahan baku tepung ikan berupa tulang dan kepala ikan; dan
- 2) memiliki fitur berupa *inverter* sehingga kecepatan mata pisau dapat disesuaikan dengan beban material yang diproses. *Inverter* umumnya digunakan untuk mengatur kecepatan motor-motor listrik. Dengan menggunakan *inverter*, kecepatan motor listrik dapat disetting sesuai dengan kebutuhan, dimana kecepatan mesin maksimum pada frekuensi 50 Hz dan kecepatan mesin minimum pada frekuensi 0 Hz. Penggunaan *inverter* ini juga memiliki manfaat
 - a) mengatur torsi mesin;
 - b) menetapkan kecepatan yang presisi untuk suatu proses;
 - c) kontrol beban menjadi dinamis untuk berbagai aplikasi motor;
 - d) dapat menghemat energi;
 - e) menambah kemampuan monitoring terhadap mesin; dan
 - f) sebagai pengaman (tindakan preventif) yang dapat mengganggu motor, mesin, dan proses.

Pada peralatan *shredder* ini, untuk kemudahan, fungsi *inverter* dikendalikan dengan tombol berwarna pink (Gambar 6).

b. Keberhasilan teknologi

- 1) pada kondisi optimum (*inverter* disetting pada frekuensi 50 Hz), kapasitas alat sebesar 732.37 kg/jam dengan efisiensi 92,69%, sesuai untuk usaha tepung ikan dengan kapasitas 5 ton/hari;
- 2) menggunakan motor listrik, untuk di lapang dengan kondisi tanpa listrik PLN dapat menggunakan diesel dengan konsumsi BBM sebesar 0.92 liter / jam;
- 3) mencegah kerusakan pada alat lanjutan yang bertipe kontinyu (studi kasus di peralatan pengolahan tepung ikan tipe kontinyu skala pabrik di Brebes - Jawa Tengah);
- 4) mudah diterapkan untuk UKM (hasil uji lapang dan testimoni dari Usaha Penepungan dan Minyak (UPM) Ikan Mina Mandiri yang berkedudukan di Dusun Kemiri, Desa Semugih, Kecamatan Rongkop, Kabupaten Gunungkidul).

c. Mudah diterapkan

- 1) praktis dan mudah dalam pembuatannya;
- 2) simpel dan mudah dalam penempatannya;
- 3) menggunakan material yang mudah ditemukan di pasar dalam negeri; dan
- 4) dari sisi keberlanjutan teknologi, dianggap ramah lingkungan karena dirancang untuk memudahkan proses lanjutan pembuatan tepung ikan (yaitu pemasakan).

d. Pendekatan kelayakan ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi penggunaan peralatan *shredder* ini kami lakukan dengan pendekatan sebagai berikut :

- 1) modal awal yang dikeluarkan oleh pengguna terdiri dari biaya investasi dan biaya operasional;
- 2) biaya investasi yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pembelian / pengadaan mesin *shredder* dan mesin diesel / mini genset;
- 3) biaya operasional yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pembelian BBM (diasumsikan tidak menggunakan listrik dari PLN);
- 4) umur investasi dan umur teknis peralatan ditetapkan dengan asumsi selama 5 tahun ;
- 5) 5 (lima) tahun operasional peralatan setara dengan (5 tahun x 12 bulan x 22 hari kerja x 8 jam kerja) 10.560 jam operasional;
- 6) harga *shredder* ditetapkan sebesar Rp 45.000.000,- (berdasarkan hasil harga komponen peralatan pada Tabel 1 dan biaya fabrikasi);
- 7) harga mesin diesel / mini genset ditetapkan sebesar Rp 6.500.000,-;
- 8) biaya perawatan mesin *shredder* diasumsikan 5% dari harga peralatan per tahun, atau setara dengan Rp 2.250.000,- per tahun;

- 9) harga BBM (solar) ditetapkan sebesar Rp 6.500,- per liter ; dan
 10) kapasitas peralatan dan kebutuhan BBM ditetapkan berdasarkan hasil pengujian, yaitu masing-masing sebesar 732,37 kg/jam dan 0,92 liter/jam

Poin-poin di atas dapat ditabulasikan sebagaimana disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut

Tabel 2. Tabulasi komponen untuk perhitungan ekonomi

No	Uraian	Nilai	Keterangan
A1	Harga <i>Shredder</i>	Rp 45.000.000,-	Belum termasuk pajak dan biaya pengiriman
A2	Harga Mesin diesel / mini genset 2000 Watt	Rp 6.500.000,-	Jika tidak tersedia listrik dari PLN
A3	Harga BBM per liter	Rp 6.500,-	
A4	Jumlah jam operasional selama umur teknis	10.560 jam	5 tahun x 12 bulan x 22 hari kerja x 8 jam kerja
A5	Biaya perawatan selama umur teknis	Rp 11.250.000,-	5% x [A1] x 5 tahun
A6	Kapasitas peralatan selama umur teknis	7.733.827,20 kg	732,37 kg/jam
A7	Kebutuhan BBM selama umur teknis	9715.2 liter	0,92 liter/jam

Tabel 3. Perhitungan Finansial

No	Uraian	Nilai (Rp)	Satuan
B1	Biaya tetap		
1	Harga <i>Shredder</i>	45.000.000,-	Rp
2	Harga Mesin diesel / mini genset 2000 Watt	6.500.000,-	Rp
	Jumlah B1	51.500.000,-	Rp
B2	Biaya operasional		
1	Biaya perawatan selama umur teknis	11.250.000,-	Rp
2	Biaya BBM selama umur teknis	63.148.800,-	Rp

	Jumlah B2	74.398.800,-	Rp
	TOTAL BIAYA (B1 + B2)	125.898.800,-	Rp
C	Biaya proses per kg bahan		
1	Total biaya	125.898.800,-	Rp
2	Kapasitas peralatan selama umur teknis	7.733.827,20	kg
	Biaya proses per kg (C1/C2)	16,28	Rp/kg

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2 tersebut, nilai investasi awal akan sangat mahal. Namun demikian, dengan melihat pada perhitungan finansial yang disajikan pada Tabel 3, dimana biaya proses per kg bahan / material hanya Rp 16,28 serta manfaat penggunaan peralatan ini, yaitu

- a) memudahkan proses lanjutan pembuatan tepung ikan;
- b) mencegah kemacetan pada peralatan pengolahan tepung ikan tipe kontinyu, terutama jika material yang masuk ke pabrik / unit pengolahan tepung ikan tidak seragam; dan
- c) mengurangi timbulnya biaya perawatan/ pemeliharaan peralatan pengolahan tepung ikan tipe kontinyu, sebagaimana poin b.

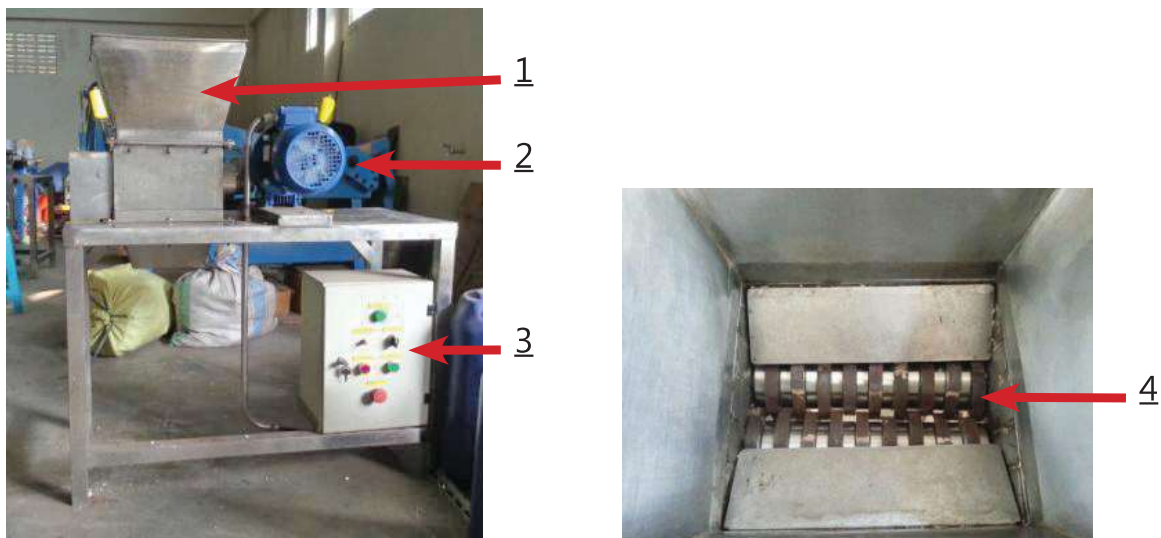
maka nilai manfaat yang diperoleh lebih besar daripada investasi awal yang telah dikeluarkan.

6. FOTO DAN SPESIFIKASI

Tabel 4. Tabulasi spesifikasi, dimensi dan bagian *shredder*

Fungsi	:	Pencacah
Dimensi	:	Dimensi dudukan: 100 cm x 50 cm x 70 cm Dimensi alat keseluruhan: 100 cm x 50 cm x 116 cm Dimensi <i>hopper</i> : 38 cm x 36 cm x 26 cm
Daya yang digunakan	:	2 HP
Bagian utama	:	Panel kontrol

		Motor dengan daya 2 HP
		<i>Hopper</i> untuk memasukkan bahan
		<i>Blade</i> ganda (2 x 9 buah)
Kapasitas	:	732.37 kg/jam
Konsumsi BBM (jika menggunakan diesel / mini genset)	:	0.92 liter/jam



Gambar 9. (a) tampilan *shredder*; (b) bagian dalam *shredder*

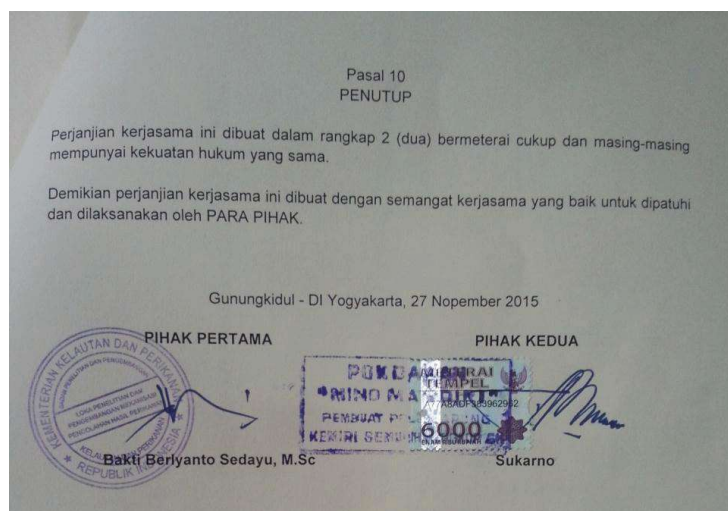
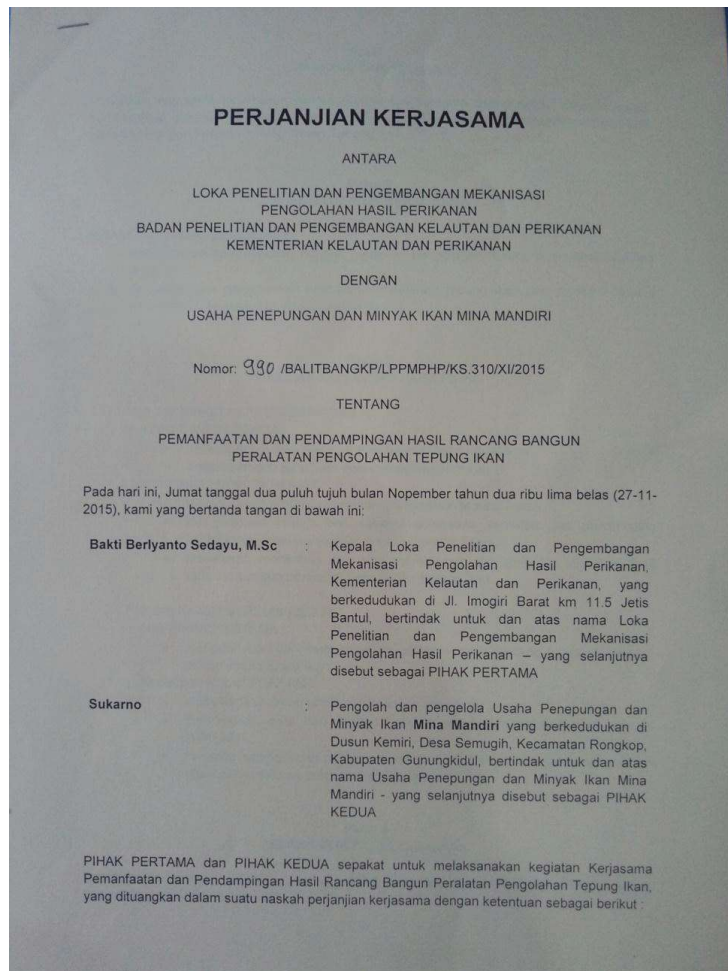
Keterangan:

- 1) *Hopper*
- 2) Motor dengan daya 2 HP
- 3) Panel kontrol
- 4) *Blade* ganda (2 x 9 buah)



Gambar 10. Dokumentasi uji lapang

LAMPIRAN 1. Perjanjian Kerjasama



LAMPIRAN 2. Pernyataan Penggunaan Peralatan

SURAT PERNYATAAN

Bersama ini saya,

Nama : SOEKARNO
Alamat : Kemiri RT 002 RW 012, Desa Semugih, Kecamatan Rongkop,
Kabupaten Gunung Kidul
Jenis Usaha : Pengolahan Tepung Ikan

Dengan ini menyatakan bahwa kami telah menggunakan teknologi Alat Pencacah Tulang dan Kepala Ikan (*Shredder*) Untuk Pengolahan Tepung Ikan yang diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan sejak Nopember 2015 dan telah memberikan dampak positif bagi usaha kami.

Teknologi tersebut berupa Alat Pencacah Tulang dan Kepala Ikan (*Shredder*), yang digunakan untuk mencacah material (bahan baku) berupa tulang dan kepala ikan-ikan besar (seperti tuna), sehingga berukuran kecil (2-3 cm) dan memudahkan untuk proses lanjutan berupa pengukusan tipe kontinu (*steaming*) pada rangkaian proses pengolahan tepung ikan. Peralatan tersebut berstatus pinjam pakai berdasarkan perjanjian kerjasama Nomor 990/BALITBANGKP/LPPMPHP/KS.310/XI/2015 tanggal 27 Nopember 2015 antara Loka Penelitian dan Pengembangan Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan dengan Usaha Penepungan dan Minyak Ikan Mina Mandiri. Introduksi peralatan tersebut diberikan berikut pelatihan prosedur kerja dan metode penggunaan peralatan, serta buku panduan penggunaan peralatan.

Demikian surat pernyataan penggunaan teknologi ini kami buat dengan sesungguhnya.

Gunung Kidul, Mei 2016

Mengetahui,

Dinas Kelautan dan Perikanan

Hormat saya,



SOEKARNO