

## **Pelatihan Sertifikasi Ahli Refrigerasi Tingkat 1 Bagi Siswa SMK Negeri 1 Kabupaten Tangerang**

**Prayudi Suparmin<sup>1</sup>; Nurmiati Pasra<sup>2</sup>; Suhengki<sup>3</sup>; Hendri<sup>4</sup>; Roswati Nurhasanah<sup>5</sup>;  
Arief Suardi Nur Chairat<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknik PLN  
<sup>1</sup>prayudi@sttpln.ac.id

### **ABSTRAK**

*Sesuai Peraturan Menteri Kementerian Kelautan dan Perikanan No 7/MEN/2011, setiap awak kapal wajib memiliki sertifikasi kompetensi ahli refrigerasi penyimpanan ikan. Sebelum mengikuti uji kompetensi, setiap peserta wajib memiliki pengetahuan dan ketrampilan sesuai standar kompetensi ahli refrigerasi tingkat 1. Mitra kegiatan ini adalah SMK Negeri 1 Kabupaten Tangerang, yang memiliki program studi Teknik Pendingin dan Pengkondisian Udara (TPPU). Desain kurikulum Prodi TPPU belum ada bahan kajian khusus Ahli Refrigerasi sesuai dengan peraturan KKP. Pendidikan dan pelatihan ini merupakan salah satu solusi untuk mempersiapkan lulusan yang mengikuti ujian kompetensi. Pelatihan dilaksanakan dalam jangka waktu 3 (tiga) hari, materi mengacu pada standar sertifikasi ahli refrigerasi tingkat 1 KKP. Pelatihan diberikan dalam bentuk teori dan praktek. Saat pelatihan dilaksanakan pre-test, dan posttest serta evaluasi umpan balik dari peserta. Jumlah peserta pelatihan sebanyak 30 orang peserta terdiri atas 4 orang alumni dan 26 orang adalah siswa SMK N 1 kelas XII, Prodi TPPU. Dari hasil pretest dan post diperoleh hasil ada 31,12 % peningkatan pengetahuan tentang sistem refrigerasi sesuai standar kompetensi AR-1 KKP. Dari umpan balik peserta bahwa kegiatan pelatihan ini secara positif berdampak pada peningkatan kompetensi dan keahlian peserta, dan peserta berharap setiap tahunnya ada kegiatan pelatihan seperti ini.*

**Kata Kunci:** ahli refrigerasi, pelatihan, sertifikasi kompetensi, system refrigerasi

### **ABSTRACT**

*In accordance Regulation the Minister of Marine Affairs and Fisheries No /MEN/2011, each ship crew must have certificate competency experts for fish storage refrigeration. Before, participating in the competency test, each participant must possess knowledge and skills according to the competency standards of level 1 refrigerators. Partner activity is SMK Negeri 1 Tangerang Districts, which a study program Refrigeration and Air Conditioning (TPPU). Curriculum design has not yet been studied specifically accordance regulations for Refrigeration Experts KKP. This education and training one the solutions to prepare graduates will take the competency certificate. The training be carried out within 3 (three) days, the material refers to regulation certification of refrigeration regulations level 1 KKP. Training is given in form of theory and practice. The pre-test, post-test and evaluation of feedback from participants. The number of participants of the training as 30 consisted of 4 graduate and 26 students of SMK N 1 class XII, Program Study TPPU. From the pre-test and post results, there was 31.12% increase in knowledge about refrigeration system according to competency standard the AR-1 KKP, and from feedback participant that this training activity positively had impact on increasing the competency and expertise participants.*

**Keywords:** refrigeration experts, training, competency certification, refrigeration systems

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan standar kompetensi awak kapal penangkap ikan merupakan salah satu faktor utama dalam meningkatkan keselamatan awak kapal, kapal dan muatan serta keselamatan sumberdaya perikanannya. Selama ini keberhasilan usaha penangkapan ikan hanya diukur dari jumlah hasil tangkapan, sehingga awak kapal bekerja mengejar target jumlah hasil tangkapan tanpa memperhatikan faktor keselamatan, baik keselamatan jiwa, kapal maupun keselamatan sumberdaya ikannya. Standar kompetensi awak kapal penangkap ikan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh kapal yang akan melaksanakan operasi penangkapan ikan. Penguasaan kompetensi awak kapal dibuktikan dengan sertifikat kompetensi yang didapatkan melalui pendidikan dan latihan serta uji sertifikasi awak kapal penangkap ikan oleh badan berwenang (Budiman, Iskandar, & Seboer, 2016).

Sektor perikanan sebagai suatu kegiatan ekonomi adalah usaha manusia memanfaatkan sumber daya alam biologi perikanan dengan cara menerapkan kaidah teknologi secara ekonomis untuk mencapai kesejahteraan manusia melalui produksi hasil perikanan. Bagian terbesar dari hasil perikanan adalah ikan dan udang yang cepat membusuk.

Kecepatan ikan membusuk dan daya awet ikat sangat dipengaruhi oleh suhu. Hal inilah yang membuat hasil-hasil perikanan dikaitkan dengan usaha refrigerasi, yakni memanfaatkan teknologi refrigerasi guna mendinginkan atau menurunkan suhu hasil perikanan guna memperpanjang daya awetnya (Kiryanto & Supriyanto, 2011).

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan, No. 07/MEN/2011 tentang sistem Standar Mutu Pendidikan dan Pelatihan, Ujian, Serta Sertifikasi Pelaut Kapal Penangkap Ikan bahwa setiap nelayan yang mengoperasikan kapal dengan bobot 5 GT wajib memiliki sertifikat kompetensi layak tangkap dan layak simpan yang terdiri atas sertifikat ahli penangkapan ikan (ATI 1,2), sertifikat ahli penanganan ikan (SKPI 1,2,3), sertifikat ahli refrigerasi penyimpanan ikan (AR 1,2) dan kompetensi layak laut. Sedangkan menurut Permen Kelautan dan Perikanan No. 7 Tahun 2011, bahwa sertifikasi adalah keseluruhan komponen standar mutu yang saling terkait dan terpadu untuk melakukan pendidikan dan pelatihan, ujian, dan sertifikasi pelaut kapal penangkap ikan.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi awak kapal penangkap ikan saat ini belum memenuhi persyaratan pengawakan yang sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 9 tahun 2005 tentang Pendidikan dan Latihan, Ujian serta Sertifikasi Pelaut Kapal Penangkap Ikan. Diperlukan langkah tegas dari pihak berwenang untuk percepatan peningkatan kompetensi awak kapal penangkap ikan melalui program pendidikan dan latihan formal maupun informal (Budiman, Iskandar, & Seboer, 2016).

Menyikapi hal diatas, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah menyiapkan sejumlah rencana di bidang pelatihan kelautan dan perikanan pada 2017, antara lain dengan meningkatkan standarisasi, sertifikasi, dan sinergi pelatihan (Humas BPSDM KP, 2018). Menyikapi permasalahan belum optimalnya hubungan dengan dunia usaha dan industri, asosiasi dan stakeholders kelautan dan perikanan dalam penyediaan pelatihan untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja, BPSDMP KP menjalin kerja sama pelatihan dengan sejumlah mitra (Humas BPSDM KP, 2018).

SMK Negeri 1 Kabupaten Tangerang (SMK) merupakan SMKN tertua di Kabupaten Tangerang, dan sekarang telah berganti menjadi SMKN 1 Kab. Tangerang. Berdiri dari tahun 1996-1997, dengan alamat website <http://smkn1kabtangerang.sch.id> SMKN 1 Kab. Tangerang yang memiliki 5 (empat) program studi terdiri dari Teknik Listrik Pemakaian, Teknik Elektronika Industri, Teknik Pendingin dan Tata Udara, Teknik Komputer dan Jaringan dan Multimedia. Dengan Visi menjadi SMK Unggulan Berstandar Internasional, menghasilkan lulusan yang memiliki IMTAQ,

IPTEK, Kompetitif dan mandiri. Salah satu misinya melaksanakan manajemen berbasis sekolah dengan mengimplementasikan secara optimal sistem manajemen mutu ISO 9001 : 2008, Meningkatkan profesional tenaga pendidik dan kependidikan, dan mengupayakan peningkatan sumber dana operasional sekolah melalui unit produksi.

Program Unggulan SMK adalah (1) Menjadi Sekolah Unggulan bertaraf *Internasional*, (2) mengembangkan sikap dan kompetensi keagamaan, (3) mengembangkan potensi siswa berbasis *multiple intelligence*, (4) mengembangkan budaya daerah, (5) mengembangkan kemampuan bahasa dan teknologi informasi dan (6) Meningkatkan daya serap ke dunia kerja

Dalam rangka mengimplementasikan program unggulan tersebut, SMK selalu berupaya meningkatkan dan memiliki hubungan kemitraan yang baik dengan seluruh warga sekolah, instansi dan institusi pendukung pendidikan lainnya. Guna mempersiapkan anak didiknya, SMK telah memiliki memiliki LSP Teknik Pendingin dan Tata Udara Skema Sertifikasi Klaster Pemeliharaan dan Perbaikan Pendingin dan Tata Udara AC Domestik, yang meliputi Pemeliharaan dan perbaikan peralatan Pendingin/AC untuk rumah tangga, menguji, mengosongkan dan mengisi sistem pendingin, Mendiagnosa dan memperbaiki/mengoreksi kesalahan pada rangkaian listrik dasar. Akan tetapi LSP tersebut belum optimal. Hal ini terlihat banyaknya peralatan untuk kegiatan praktek yang belum dapat digunakan secara optimal, seperti pada gambar.



**Gambar 1.** Alat peraga praktek SMK



**Gambar 2.** Survey Pendahuluan

Berdasarkan hasil survey pendahuluan permasalahan yang timbul, calon lulusan SMK yang memilih prodi Teknik Pendingin dan pengkondisian udara belum memahami betul tentang sistem refrigerasi dan teknik pengolahan pendinginan ikan, serta belum adanya program sertifikasi kompetensi ahli refrigerasi sehingga belum memiliki pengetahuan tentang sistem refrigerasi dan belum siap untuk mengikuti uji kompetensi ahli refrigerasi (AR1 dan AR 2). Disamping itu lulusan SMK Negeri 1 Kabupaten Tangerang belum memiliki sertifikat ahli refrigerasi AR1 dan AR2. Oleh karena itu, tujuan pelatihan ini adalah memberikan bekal bagi lulusan siswa-siswa SMK pentingnya sertifikasi pelatihan kompetensi ahli refrigerasi.

Sesuai peraturan Menteri kementerian Kelautan dan Perikanan, No. 07/MEN/2011 materi pelatihan untuk Ahli Refrigerasi tingkat 1 adalah Pengenalan refrigerant, Pengaruh jenis Alat tangkap terhadap kondisi organoleptik ikan hasil tangkapan, Konstruksi palkah ikan pada kapal perikanan, Jenis teknologi penanganan hasil tangkapan kapal ikan, Pengoperasian chilling system dan refrigerated sea water (RSW), Perawatan dan perbaikan chilling system dan RSW.

Hasil tangkapan nelayan sering kali tak berharga jika ikan yang ditangkap busuk sebelum sampai tempat pelelangan ikan. Maka dibutuhkan sistem pendingin dalam kapal nelayan. Kabanyakan nelayan memanfaatkan produk es batu sebagai media pendingin. Tentu saja hal tersebut memiliki banyak kelemahan. Diantaranya es batu yang mudah mencair menjadikan pendinginannya kurang efektif (Kurniawan, Baheramsyah, & WA, 2014).

Tingkat kesegaran ikan akan sangat mempengaruhi kualitas dari ikan tersebut. Ada banyak hal yang menyebabkan tingkat kesegaran ikan berkurang atau dalam istilah lain dapat dikatakan ikan mengalami pembusukan. Proses kemunduran mutu ikan dipengaruhi oleh temperature, hubungan temperatur dengan kegiatan bakteri serta mutu ikan. Pada suhu rendah, kegiatan bakteri pertumbuhan cepat sehingga mutu ikan cepat menurun daya awetnya menurun. Pada temperature suhu rendah, pertumbuhan bakteri lambat sehingga mutu ikan daya awet wajar daya awet ikan antara 5-20 hari. Pada temperature sangat rendah, pertumbuhan bakteri tidak aktif sehingga mutu ikan beku sangat baik dan daya awet sampai dengan satu tahun. (Riyadi, Budiarto, & Santoso, 2016).

Ikan tergolong pangan yang paling cepat membusuk dan teknik refrigerasilah yang sudah terbukti mampu mengawetkannya dalam bentuk yang hampir sama dengan ikan yang baru saja ditangkap dari air. Untuk mempertahankan harga dan mutu ikan harus ada teknologi proses penyimpan yang bisa mempertahankan temperatur dibawah 5°C. (Yusuf, Syuhada, & Fuadi, 2013). Teknik refrigerasi dapat diterapkan secara luas pada setiap sektor perikanan. Beberapa metode atau sistem Pendingin ikan di kapal adalah (Razali & Stepan, 2014):

1. Pendingin Ikan dengan es (*icing*)
2. Pendingin ikan dengan udara dingin (*chilling in cold air*)
3. Pendinginan ikan dengan es air laut
4. Pendinginan ikan dengan air yang didinginkan(*chilling in water*)
5. Pendinginan ikan dengan es kering
6. Pendingin ikan dengan teknologi refrigerasi air laur (refrigeration sea water)

Disamping faktor kesegaran ikan, jenis alat tangkap ikan juga mempengaruhi kualitas kesegaran ikan. Jenis-jenis alat tangkap ikan secara umum telah diatur dalam SNI Perikanan Tangkap (37 NI), <http://www.bkipm.kkp.go.id/bkipmnew/en/sni/SNI%20%20PERIKANAN%20TANGKAP>

Pada umumnya sistem refrigerasi yang digunakan pada sistem pendinginan adalah sistem kompresi uap (Vapor compression systems). Sistem yang menggunakan siklus kompresi uap sangat umum digunakan dalam sistem refrigerasi. Sistem pendingin udara biasanya adalah system refrigerasi kompresi uap yang terdiri atas komponen kompresor, kondensor, katub ekspansi, evaporator, dan alat bantu lainnya (Suhengki & Prayudi, 2017). Salah satu bentuk system refrigerasi adalah sistem *Refrigerated Sea Water* (RSW) untuk pendinginan kapal ikan. Pada RSW prinsipnya air laut disirkulasikan oleh pompa melalui tangki dan sistem pendingin, air laut didinginkan oleh mesin pendingin sebelum memasuki tangki di bagian bawah dan didistribusikan secara merata melalui plat berlubang. RSW didesain dengan sistem pendingin kering dan basah serta fleksibel diterapkan pada kapal penangkap ikan dengan ukuran 30 GT ke atas. (Effendi & Setiawan, 2015).

Sistem *Refrigerated Sea Water* (RSW) adalah sebuah teknologi penanganan hasil tangkap yang dirancang khusus, dipasang sebagai tempat menampung ikan/palka kapal sehingga ikan hasil tangkapan khususnya jenis ikan tertentu yang mempunyai nilai ekonomis dan dapat dipertahankan kualitasnya, tetapi seberapa besar efektifitas dan efisiensinya merupakan pertanyaan besar yang perlu dijawab dengan pengujian terhadap produk yang ada. Komponen utama RSW adalah evaporator, kompresor, kondensor, tangki penampung, penyaring (filter), sight glass, katub ekspansi dan katub penyumbat (Budiarto, Kiryanto, & Firmansyah, 2013).

Pada RSW, air laut yang didinginkan di dalam sistem RSW ini dimasukkan ke dalam ruang palkah apabila suhu yang dikehendaki telah terpenuhi. Air laut yang digunakan harus bersih yang tidak tercemar oleh bahan-bahan beracun yang dapat menyebabkan toksisitas pada manusia. Air laut didinginkan terlebih dahulu pada suatu palkah sebelum ikan dimasukkan ke dalam palkah. Ikan yang sudah ditangkap kemudian dimasukkan ke dalam palkah dengan perbandingan air laut dengan ikan adalah 4 : 1 (Riyadi, Budiarto, & Santoso, 2016).

Pada kegiatan pengoperasian mesin pendingin pada kapal, permasalahan umum yang terjadi pada RSW atau pada mesin pendingin secara umum adalah:

- Kompresor jalan tapi berhenti tiba-tiba.
- Kompresor terlalu sering star dan stop, dan kompresor jalan terus menerus.
- Suara yang tidak biasa pada kompresor.
- Tingginya temperature discharge
- Bunga Es pada evaporator.
- Kemampuan untuk mendinginkan.
- Berkurangnya oli dalam kompresor.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

Metode pelaksanaan PkM ini dibagi dalam beberapa tahapan yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Tahap Persiapan. Pada tahap persiapan ini, kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh TIM P2M Prodi Sarjana Teknik Mesin STT-PLN adalah Survey awal lokasi PKM, membentuk Tim PkM, dan menyusun proposal. Hasil dari kegiatan ini adalah diunggahnya proposal untuk mendapatkan pendanaan dari Dirjen Dikti.

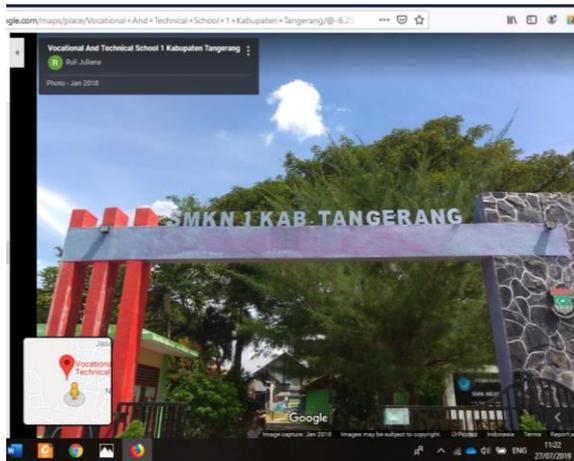
Tahap Pelaksanaan. Pada tahap pelaksanaan kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh TIM P2M Prodi Sarjana Teknik Mesin adalah Menyusun modul-modul pelatihan Melakukan rekrutment dan pendataan peserta pelatihan yang dilakukan oleh pihak mitra SMK Negei 1 Kabupaten Tangerang. Kriteria peserta adalah alumni dan siswa SMK Kelas XII yang mengambil Prodi TPPU, Menyiapkan tempat dan lokasi pelatihan, menyiapkan instrumen pengukuran pengumpulan data, dan melaksanakan pelatihan, melakukan evaluasi pelatihan dan praktek. Modul dan materi pelatihan mengacu pada Uji Kompetensi Ahli Refrigerai AR-1 KKP. Metode pelaksanaan pelatihan adalah ceramah, diskusi, serta praktek pengoperasian dan pemeliharaan mesin pendingin

Tahap Evaluasi Pelatihan. Evaluasi pelatihan, Tim PkM menggunakan instrument pretest dan posttest. Umpan balik peserta tentang kegiatan pelatihan menggunakan instrument kuisisioner yang diolah dengan pendekatan statistik deskriptip sederhana. Bagi peserta yang telah mengikuti pelatihan secara lengkap diberikan sertifikat pelatihan AR-1.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1. Lokasi Pelatihan**

Menurut rencana pelatihan ini akan dilaksanakan di SMK Negeri 1 Panongan Kabupaten Tangerang. Denah lokasi pelatihan adala sebagai berikut



**Gambar 3.** Lokasi PkM



**Gambar 4.** Tim PkM PS TM STT PLN

### 3.2. Pelaksanaan Pelatihan

Tim pelaksana kegiatan PkM ini terdiri atas 3 (orang) tim inti yang mendapatkan program hibah, dibantu oleh 3 (tiga) orang dosen tetap Prodi S1 Teknik Mesin, dan melibatkan 4 (empat) orang mahasiswa.

### 3.3. Peserta Pelatihan

Jumlah peserta pelatihan yang mendaftar mengikuti pelatihan sebanyak 36 orang namun yang hadir selama 3 (tiga) hari untuk mengikuti pelatihan sebanyak 30 orang terdiri atas 26 orang siswa SMK dan 4 orang alumni SMK.

### 3.4. Pelaksanaan Kegiatan.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dibagi dalam beberapa tahapan yakni pembukaan, pretest, pemberian materi dalam bentuk ceramah dan diskusi, praktek dan terakhir evaluasi posttest. Kegiatan pelatihan dilaksanakan selama tiga hari dari Sabtu 20 Juli 2019 s.d. Senin 22 Juli 2019. Kegiatan pelatihan dibagi menjadi dalam 2 (dua) hari teori dan 1 (satu) hari praktek. Pembukaan dilaksanakan oleh Ketua Program Studi TPPU SMK Negeri 1 Tangerang. Berikut ini adalah suasana kegiatan pembukaan kegiatan PkM.



**Gambar 5.** Foto Peserta dan Tim Pelaksana



**Gambar 6.** Kegiatan Pembukaan

Setelah pembukaan, dilanjutkan dengan kegiatan pemberian materi dan praktek. Berdasarkan materi AR-1, materi pelatihan dibagi dalam 5 (lima) modul pelatihan yaitu

- Modul 1: Teknik Pendingin dan Pemanfaatannya, Modul ini memuat materi refrigerasi, komponen dan refrigerant.
- Modul 2: Desain Cold Storage/Palkah Ikan dan system kelistrikan, Modul ini memuat materi tentang konstruksi palkah ikan, konstruksi cold storage, dan system kelistrikan pada mesin pendingin
- Modul 3: Mesin Pendingin Ikan dan RSW. Modul ini memuat materi hasil tangkap ikan, mutu ikan, dan system pendinginan ikan, termasuk RSW.
- Modul 4: Jenis-jenis Alat Tangkap Ikan, Modul ini menjelaskan jenis-jenis alat tangkap ikan yang mengacu pada SNI 01-7088-2005, SNI 01-7088-2006, SNI 01-7088-2007 dan SNI 01-7277.14-2008 yang dikelyarkan oleh KKP. Sesuai dengan alamat link <http://www.bkipm.kkp.go.id/bkipmnew/en/sni/SNI%20%20PERIKANAN%20TANGKAP>
- Modul 5: Troubleshooting Ciller dan Cold storage. Modul ini menjelaskan kegiatan troubleshooting pada mesin pendingin secara umum.
- Modul 6: Praktek Penbgoperasian

Berikut ini disajikan beberapa contoh dokumentasi pelaksanaan kegiatan pelatihan.



**Gambar 7.** Penyampaian Materi Modul 1



**Gambar 8.** Penyampaian Materi Modul 3



**Gambar 9.** Penyampaian Materi Modul 5  
**Kegiatan Penutupan**



**Gambar 10.** Praktek Pengoperasian

Setelah peserta melakukan kegiatan praktek, peserta akan diberikan soal post dan lembar evaluasi kegiatan pelatihan. Setelah itu pada akhir kegiatan dilakukan penutupan. Pada kegiatan ini secara simbolis diberikan sertifikat peserta pelatihan, dengan dokumentasi sebagai berikut.



**Gambar 11. Kegiatan Penutupan**

### 3.5. Hasil Evaluasi PreTestan Post Test

Kegiatan pres test dan posttest ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penyerapan materi pembelajaran yang diterima oleh peserta. Fokus dari materi pretest dan post ini adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta sesuai materi. Pertanyaan pretest dan posttest disusun dalam bentuk pilihan berganda yang terdiri atas 20 (dua puluh) pertanyaan. Berikut hasilnya.

**Tabel 1. Nilai Pres Test dan Post Test**

No	Nama Peserta	Nilai Post Test	Nilai Post Test
1	Karina Herawati	55	65
2	Didi Haryanto	50	60
3	Arya Putra Novendra	60	70
4	Deni Prabowo	60	75
5	Ariska Rahmawati	50	75
6	Subkhariyan Khaqiqi	55	70
7	Laura Adela Maharani	60	70
8	Willy Riwaldi	65	80
9	Fikri Fauzi Citra Utama	55	70
10	M. Zidane Wahyu Pratama	55	70
11	Andri Firmansyah	60	70
12	Aar Revalsi Setiawan Widodo	55	75
13	M. Gilang Ramdani	70	70
14	Arif Setiawan	60	75
15	Devi Prashella	55	80
16	Sindi Apriliyanti	55	85
17	Ditia Dwi Ivani	55	85

No	Nama Peserta	Nilai Post Test	Nilai Post Test
18	Rani Wiliyanti	60	80
19	Sulung Budi Waseso	50	75
20	Putri Hana Aulia	50	75
21	Alyani Rahmawati	55	70
22	Alfian Sugeng	55	75
23	Dhani Arianto	60	75
24	Aditia Indrawan	55	80
25	Tia Priyanta	55	75
26	Heri Susanto	55	75
27	Cecep Suparman	55	75
28	Dadang Hermawan	60	80
29	Endra Shopis	55	80
30	Tia Priyatna	60	70
	Rata-rata	56,67	74,33

Berdasarkan tabel 1, diatas rata-rata skor sebelum pelatihan adalah 56,67 sedangkan skor setelah pelatihan adalah 74,33, artinya terdapat kenaikan pengetahuan sebesar 31,16 %. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini berampak positif dan sangat bermanfaat bagi siswa untuk meningkatkan pengetahuan tentang ahi refrigerasi tingkat 1 sesuai dengan standar KKP.

### 3.6. Hasil Umpan Balik Pelatihan

Umpan balik dari peserta ini digunakan sebagai bahan evaluasi untuk kegiatan berikutnya. Umpan balik yang diharapkan dari peserta antara berfokus pada materi kegiatan, kesiapan instruktur dan manfaat dari kegiatan, serta aspek teknis pelaksanaan. Hasil evaluasi kusionernya disajikan pada tabel berikut ini,

**Tabel 2.** Rekapitulasi Kuisisioner

No	Pernyataan	Skor Rata2
A	Isi Materi Pelatihan	
1	Materi terorganisasi dengan baik dan mudah dimengerti	4.13
2	Materi sangat relevan dan telah sesuai dengan yang saya harapkan	4.36
3	Materi sudah mencukupi bagi saya untuk mampu memahami dasar refrigerasi	4.25
B	Aspek Penyampaian/ Pemamparan Materi	
5	Pemateri sangat memahami materi yang dipresentasikan	3,93
6	Alokasi waktu penyampaian materi mencukupi	3.67
7	Pemateri mempresentasikan isi materi dengan baik; mudah dimengerti dan diimplementasikan	4.12
C	Aspek Diskusi/Tanya Jawab	
8	Alokasi waktu untuk diskusi mencukupi untuk menambah / memperkuat pemahaman saya	3,91
9	Pemateri memberikan jawaban terhadap pertanyaan peserta dengan baik	4.04

No	Pernyataan	Skor Rata2
10	Secara keseluruhan diskusi/tanya-jawab telah sangat membantu meningkatkan pemahaman peserta	4.13

Berdasarkan data-data pada Tabel 2 diatas dapat diperoleh informasi bahwa metode isi materi memiliki skor 4,24 artinya bahwa sebagian besar peserta menganggap bahwa materi system refrigerasi AR1 sangat relevan dengan kompetensi lulusan SMK Negeri 1 Kabipaten Tangerang saat ini, dapat berguna untuk mencari pekerjaan setelah lulus nantinya.

Sedangkan ditinjau dari kualitas instruktur terlihat bahwa instruktur telah menguasai materi yang akan disampaikan dimana skor rata-ratanya adalah 3,91. Dari umpan balik secara terluis, hal-hal yang perlu diperbaiki adalah penampilan instruktur, cara komunikasi instruktur dengan peserta selama pelatihan. Demikian pula untuk diskusi rata-rata skornya 4,03 artinya bahwa pelaksanaan pelatihan sudah menunjukkan adanya interkasi yang positif antara instruktur dan peserta.

Berdasarkan hasil umpan balik secara terbuka melalui kuisisioner harus ditingkatkan kualitas pelaksanaannya, adalah aspek-aspek kualitas ruangan, kosumsi selama pelatihan dan waktu istirahat yang cukup, serta waktu praktek yang lebih lama.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **4.1. Kesimpulan**

1. Pelatihan ahli refrigerasi tingkat 1 (AR-1) bagi siswa dan alumni SMK Negeri 1 Kabupaten Tangerang ini secara positif berdampak pada peningkatan kompetensi dan memahami Teknik Pendingin penanganan ikan dan RSW.
2. Sertifikat pelatihan pengoperasian, Ahli Refrigerasi Tingkat 1 sangat berguna bagi siswa-siswa lulusan SMK Negeri 1 Kabupaten Tangerang untuk mencari pekerjaan setelah mereka memasuki dunia kerja, khususnya dalam bidang Tekniik Pendingin dan Tata Udara.

##### **4.2. Saran**

1. Pelatihan pengoperasian, perawatan dan perbaikan mesin pendingin, serta ahli refrigerasi perlu digalakkan untuk bagi siswa SMK yang akan memasuki dunia kerja dalam rangka mendukung program pemerintah khususnya dari Kementerian Kelautan dan Perikanan RI khususnya dalam meningkatkan kompetensi tenaga ahli refrigerasi tingkat 1 dan 2
2. STT-PLN perlu lebih menggalakkan dan meningkatkan program sosialisasi pemakaian refrigerant ramah lingkungan, khususnya bagi masyarakat sekitar kampus.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

PKM Program Kemitraan Masyarakat ini terlaksana dengan dengan berkat dukungan pendaan dari Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi tahun anggaran 2019. Oleh karena itu Tim P2M Prodi Teknik Mesin STT PLN mengucapkan terima kasih kepada:

- Prof. Dr. Ocky Karna Radjasa, M.Sc., selaku Direktur Riset dan PkM Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti,
- Dr. Supriadi Legino selaku Ketua STT PLN periode 2014-2018
- Indrianto, SKom, MT. selaku Kepala LPPM STT PLN

- Hengki Sikumbang, SE, MMSI selaku Kasie P2M LPPM STT PLN, atas bantuannya sehingga semua kegiatan P2M ini terlaksana dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Budiarto, U., Kiryanto, & Firmansyah, H. (2013). Rancang Bangun Sistem Refrigerated Sea Water (RSW) Untuk Kapal Nelayan Tradisional. *Kapal*, 10(1), 48-57.
- [2] Budiman, M. S., Iskandar, B. H., & Seboer, D. A. (2016). Penataan Sertifikasi Kompetensi Awak Kapal Penangkap Ikan di Indonesia. *Teknologi Perikanan dan Kelautan*, Vol 7(No 2), 146-152.
- [3] Effendi, R., & Setiawan, I. (2015). Perancangan Refrigerated Sea Water (RSW) Sistem Kering Pada Kapal Ikan Kayu Lapis Fiber 58 GT Dengan Kapasitas Palka 45 m<sup>3</sup>. *SINTEK*, 10(2), 56-66.
- [4] Humas BPSDM KP. (2018). KKP Akselerasikan Standar Sertifikasi Profesi SDM Kelautan dan Perikanan. Humas BPSDM KP, diakses 9 Maret 2018.
- [5] Humas BPSDM KP. (2018). KKP Tingkatkan Kapasitas SDM berstandar Kompetensi. Jakarta: Humas BPSDM KP, diakses 8 Maret 2018.
- [6] Humas BSDM KP. (2011). Peraturan Menteri KKP No. 7 Tahun 2011, tentang Standar Mutu Pendidikan dan Pelatihan, Ujian dan Sertifikasi Pelaut Kapal Penangkap Ikan.
- [7] Kiryanto, & Supriyanto, H. (2011, Februari). Analisis Teknis dan Ekonomis Perencanaan Sistem Pendingin Ruang Palkah Ikan Dengan Sistem Kompresi Uap Menggunakan Refrigerant R22. *Kapal*, 8(1), 6-11.
- [8] Kurniawan, M. A., Baheramsyah, A., & WA, S. (2014). Desain Sistem Spray RSW (Refrigerated Sea Water) Untuk Ruang Palka Kapal Purse Seine 40 GT. *Teknik POMITS*, 3(1), G124-G128.
- [9] Razali, & Stepan. (2014). Perencanaan Sistem Pendingin Palkah Ikan Menggunakan Tenaga Surya. *Inovtek*, 4(3), 98-105.
- [10] Riyadi, M., Budiarto, U., & Santoso, A. B. (2016). Analisis Teknis dan Ekonomis Penggunaan Sistem Pendingin Refrigerated Sea Water (RSW) Pada Kapal Ikan Tradisional. *Teknik Perkapalan*, 4(1), 101-112.
- [11] Suhengki, & Prayudi. (2017). Pengaruh Beban Pendingin Terhadap Kinerja Mesin Pendingin Dengan Refrigerant R134a dan MC134. *Power Plant*, 4(4), 267-277.
- [12] Yusuf, M., Syuhada, A., & Fuadi, S. (2013). Kajian Sistem Penyimpan Ikan Sementara pada Tempat Pendaratan Ikan (TPI). *Teknik Mesin Unsyiah*, 1(4), 178-182.