

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Instansi

Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung merupakan wadah usaha terpadu untuk mengatasi kesulitan dari petambak garam di Kabupaten Indramayu khususnya Kecamatan Losarang, dalam hal ini permodalan untuk kebutuhan tambak garam dan menyediakan kebutuhan tambak garam lainnya, serta menempatkan hasil produksi garam agar tersimpan baik digudang serta didukung pula oleh sarana dan prasarana industri pengolahan garam iodisasi sebagai pengurai hasil produksi untuk dapat dipasarkan di daerah.

Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung merupakan koperasi yang bergerak dalam bidang usaha produksi garam, baik hasil produksi maupun pasca produksi. Koperasi ini dibentuk sebagai wadah untuk Lembaga usaha, serta simpan pinjam bagi anggotanya yang bertujuan untuk mensejahterakan anggotanya, mempunyai relasi bisnis yang kuat dan punya fenomena yang menarik, terkait sebagai Lembaga bisnis yang juga memiliki karyawan.

2.1.1. Visi dan Misi

Visi dan misi dari Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung adalah sebagai berikut :

1. Visi

Menjadi koperasi yang utama yang mampu membangun potensi ekonomi untuk kesejahteraan anggotanya.

2. Misi

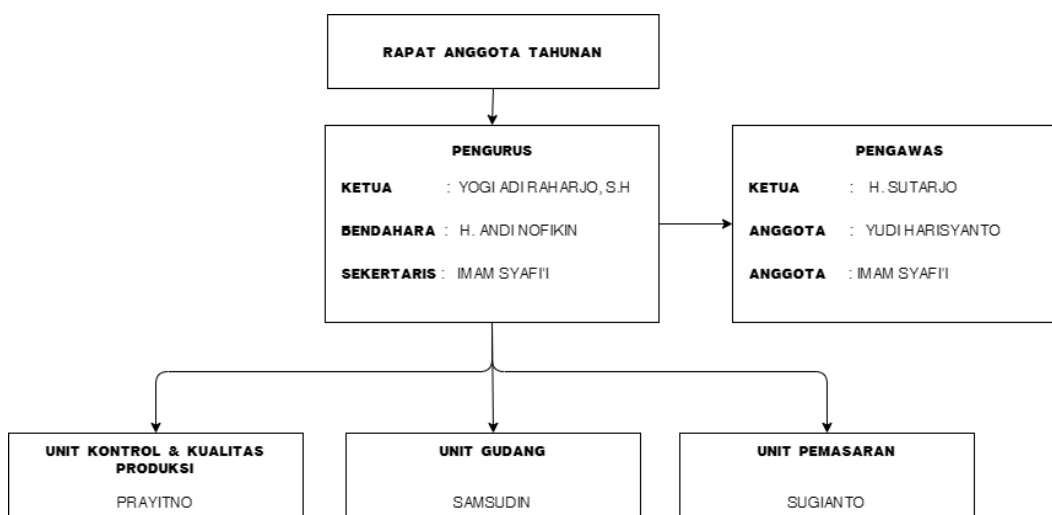
Menghimpun dana dari anggota dalam bentuk simpanan sebagai modal untuk menyelenggarakan usaha dalam bidang garam rakyat dan simpan pinjam, yang dikelola secara mandiri, professional, berkualitas dan transparan yang hasilnya dinikmati oleh seluruh anggota koperasi.

2.1.2. Sejarah Instansi

Berdirinya Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung pada awalnya dikarenakan potensi produksi garam yang ada di wilayah Kecamatan Losarang yang belum dikelola secara baik dalam bidang ekonominya, dari dasar itulah dengan inisiatif dan rebug warga maka dibentuk Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung dengan akta notaris yang berbadan hukum pada 27 Februari 2012 dengan Nomor Badan Hukum 518/256/BH/XIII.9/III2012. Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung beralamat di Jalan Jangga – Terisi Kecamatan Losarang, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

2.1.3. Struktur Organisasi

Struktur organisasi Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Struktur Organiasi Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung

2.1.4. Denah Lokasi

Denah Lokasi Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2. Denah Lokasi Koperasi Produsen Garam Rejeki Agung

2.2. Landasan Teori

Adapun beberapa landasan teori yang berkaitan dengan judul penelitian yang diambil sebagai berikut :

2.2.1. Konsep Dasar Sistem

Suatu sistem dapat didefinisikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau subsistem yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Suatu sistem dapat terdiri dari sistem-sistem bagian (subsystem). Subsistem-subsistem saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau asaran sistem tersebut dapat tercapai. Interaksi dari subsistem-subsistem sedemikian rupa, sehingga dicapai suatu kesatuan yang terpadu atau terintegrasi (*integrated*) [8].

2.2.2. Monitoring

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan/ program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/ kegiatan itu selanjutnya [9,10]. Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (awareness) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu. Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan [11]. Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program. Memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran. Monitoring menyediakan data mentah untuk menjawab pertanyaan sedangkan evaluasi adalah meletakkan data-data tersebut agar dapat digunakan dan dengan demikian memberikan nilai tambah. Evaluasi adalah tempat belajar kejadian, pertanyaan yang perlu dijawab, rekomendasi yang harus dibuat, menyarankan perbaikan. Namun tanpa monitoring, evaluasi tidak akan ada dasar, tidak memiliki bahan baku untuk bekerja dengan, dan terbatas pada wilayah spekulasi oleh karena itu Monitoring dan Evaluasi harus berjalan seiring. Monitoring memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengkaji apakah kegiatan- kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan rencana.
2. Mengidentifikasi masalah yang timbul agar langsung dapat diatasi
3. Melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen yang digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan kegiatan.
4. Mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan.

5. Menyesuaikan kegiatan dengan lingkungan yang berubah, tanpa menyimpang dari tujuan

2.2.3. Garam

Garam merupakan suatu komoditas strategis, selain sebagai kebutuhan konsumsi juga merupakan bahan baku industri kimia seperti soda api, soda abu sodium sulfat dan lain-lain. Garam atau lebih dikenal dengan nama garam meja, termasuk dalam kelas mineral halide atau dikenal dengan nama halite, dengan komposisi kimia sebagai Natrium Klorida (NaCl) terdiri atas 39,3% Natrium (Na) dan 60,7% Klorin (Cl). Garam ini umumnya berada bersama gypsum dan boraks, sehingga akan terendapkan setelah gypsum terendapkan pada proses penguapan air laut. Beberapa sifat garam atau Natrium Klorida yaitu bisa berbentuk kristal atau bubuk putih dengan sistem isomerik berbentuk kubus [1].

2.2.3.1. Jenis Garam

Berdasarkan pemanfaatannya garam dikelompokkan atas dua kelompok yaitu garam konsumsi dan garam industri. Garam konsumsi berdasarkan SNI kandungan NaCl nya minimal 94%, Sulfat, Magnesium dan Kalsium maksimum 2%, dan kotoran lainnya seperti lumpur dan pasir maksimum 1% atas dasar persen berat kering, serta kadar air maksimal 7%.

Sumber garam antara lain dari air laut, air danau asin, deposit dalam tanah/tambang dan dari sumber air garam. Kualitas garam dapat diklasifikasikan berdasarkan kandungan NaCl dan kandungan airnya. Untuk menghasilkan garam dengan mutu baik, maka senyawa-senyawa Kalsium dan Magnesium serta Sulfat harus terlebih dahulu di endapkan [1].

2.2.3.2. Proses Pembuatan Garam

Bahan baku pembuatan garam terutama adalah air laut, diperlukan Teknik-teknik khusus agar mineral-mineral yang kurang dikehendaki dapat dipisahkan. Natrium, Magnesium, Kalsium, Klorida dan Sulfat adalah mineral yang cukup banyak terkandung di dalam garam. Apabila Kalsium dan Magnesium

dapat dipisahkan, maka Sulfat-nya akan terikut sehingga diharapkan garam yang dihasilkan mengandung kadar NaCl > 95%.

Untuk proses pembuatan garam membutuhkan lahan yang letaknya dekat dengan laut, mempunyai prositas tanah yang rendah atau tanahnya tidak berpasir. Sumber air laut yang digunakan harus bersih/tidak terkontaminasi dengan air limbah kota. Selain itu sifat fisik tanah dan iklim sangat berpengaruh pada proses pembuatan garam evporasi.

Lahan yang digunakan untuk pembuatan garam dibuat berpetak-petak untuk memisahkan bahan garam yang kualitasnya rendah dengan kualitas yang lebih baik. Selain itu menggunakan bahan kimia sebagai pembantu agar material yang kurang dibutuhkan dapat dipisahkan [1].

2.2.3.3. Prinsip Dasar Pembuatan Garam

Prinsip dasar proses pembuatan garam yang dilakukan untuk menghasilkan garam yang kualitasnya lebih baik. Untuk itu, diperlukan studi lapangan yang menunjang kualitas garam dengan mendapatkan lokasi penggaraman yang ideal, antara lain kondisi lahan/tanah yang digunakan, kemiringan, uji laboratorium, termasuk kondisi iklim dan sebagainya [1]. Syarat dan lokasi untuk konstruksi pembuatan tambak garam yang baik sebagai berikut :

1. Data iklim dan cuaca yang diperlukan :
 - a. Evaporasi / penguapan tinggi (rata-rata > 650 mm/tahun)
 - b. Kecepatan dan arah angin (>5 m/detik)
 - c. Suhu udara (>32°C)
 - d. Penyinaran Matahari (100%)
 - e. Kelembaban udara (<50%H)
 - f. Curah Hujan rendah, antara 1000 – 1300 mm/tahun
 - g. Musim kemarau Panjang yang kering tanpa diselingi hari hujan.
2. Air laut sebagai air baku dalam pembuatan garam harus memenuhi persyaratan :

- a. Kadar garam tinggi dan tidak tercampur aliran air dari muara sungai tawar.
 - b. Jernih dan tidak tercampur dengan lumpur maupun sampah.
 - c. Pada saat air laut pasang, air mengalir dengan sendirinya ke petak penampungan.
 - d. Salinitas air laut bahan baku garam 25 – 35 ppm
3. Struktur dan morfologi untuk ladang garam :
 - a. Tanah kedap air
 - b. Ketinggian maksimal 3 meter diatas permukaan air laut
 4. Topografi :
 - a. Kemiringan tanah yang rendah
 - b. Mengatur tata aliran air dan meminimalisasi biaya produksi
 5. Sifat fisis tanah :
 - a. Permeabilitas rendah
 Tanah liat : permeabilitas rendah
 Pasir : permeabilitas tinggi

Untuk peminihan dibutuhkan tanah liat, karena tanah liat dapat menekan resapan air atau mencegah kebocoran. Adapun untuk meja garam menggunakan campuran dari pasir dan tanah liat guna kualitas dan kuantitas hasil produksi.
 6. Saluran yang baik diperlukan agar tanah pada petak pengkristalan tetap keras dan tidak lembek (kontak langsung dengan air garam), maka pada petak pengkristalan harus memiliki saluran-saluran pengumpul/pembuang larutan garam sisa. Sehingga kristal-kristal garam yang telah terbentuk pada petak-petak pengkristalan tidak tercampur dengan air larutan garam sisa yang akan melembekkan lapisan tanah serta membuat permukaan kolam pengkristalan tidak rata.
 7. Bebas dari gangguan kehidupan baik tanaman maupun hewan.

2.3.3.4. Konstruksi Tambak Garam

Terdapat dua macam konstruksi tambak garam yang terdapat di Indonesia, yaitu :

1. Konstruksi Tangga (*Getrapte*)

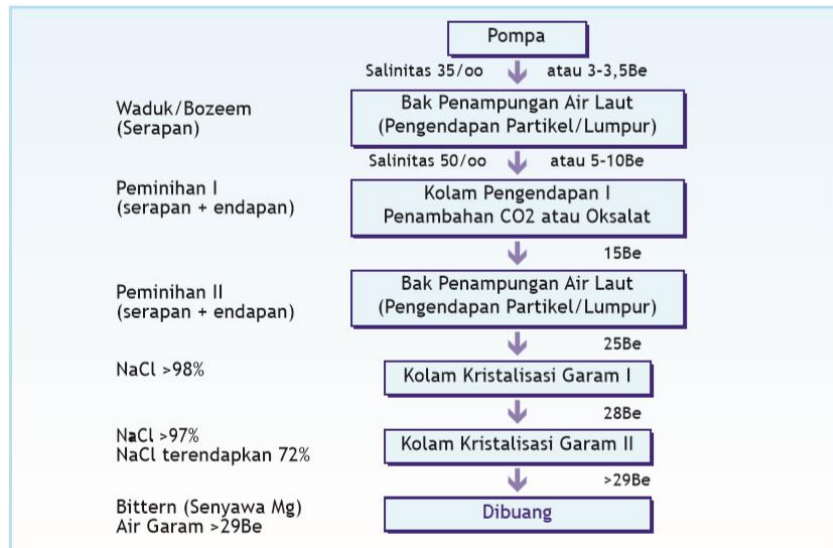
Konstruksi tangga yaitu konstruksi yang terancang khusus dan teratur dimana suatu petak penggaraman merupakan unit dari penggaraman yang komplit, terdiri dari peminihan-peminihan dan meja-meja garam dengan konstruksi tangga, sehingga aliran berjalan secara alamiah menggunakan gaya gravitasi bumi.

2. Konstruksi Komplek Meja (*Tefel Complex*)

Konstruksi komplek meja yaitu konstruksi penggaraman dimana suatu kompleks atau kelompok-kelompok penggaraman yang luas yang letaknya tidak teratur (alamiah) dijadikan suatu kelompok peminihan secara kolektif, yang kemudian air pekat (air tua) yang dihasilkan dialirkan ke meja kristalisasi.

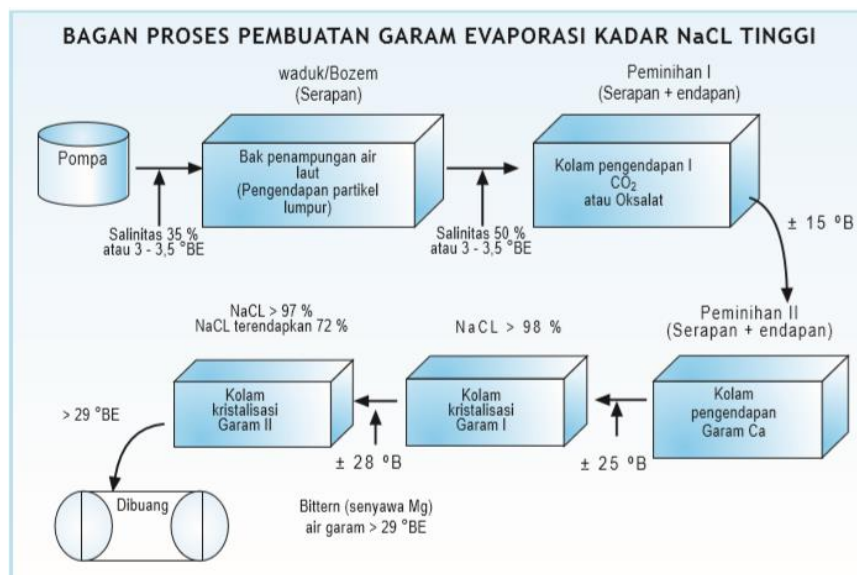
2.3.3.5. Tahapan Pembuatan Garam

Pada pembuatan garam terdiri dari langkah-langkah proses pemekatan dengan menguapkan air laut dan pemisahan garam dengan kristalisasi. Zat yang terkandung diendapkan/dikristalkan akan terdiri dari berbagai macam zat, tidak hanya Natrium Klorida yang terbentuk melainkan beberapa zat yang tidak diinginkan ikut terbawa (impurities). Proses kristalisasi dan pembuatan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.3, Gambar 2.4, dan Gambar 2.5.



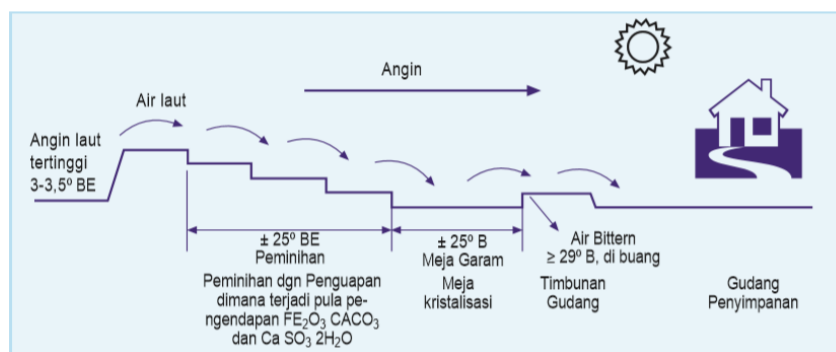
Sumber : (PT Garam, 2010)

Gambar 2. 3. Proses Pembuatan Garam



Sumber : (PT Garam, 2010)

Gambar 2. 4. Proses Pembuatan Garam Evaporasi



Sumber : (PT Garam, 2010)

Gambar 2. 5. Proses pembuatan garam di lapangan

Bittern yang didapat dapat dimanfaatkan dengan dijual pada pengumpul yang kemudian dimanfaatkan sebagai larutan obat/suplemen atau dapat dibuang.

2.3.3.6. Air Tua Garam

Air tua adalah istilah dari kandungan NaCl jenuh. Istilah tersebut bermula dari petambak garam, yang mendefinisikan air jenuh sebagai “air yang telah tua” [12]. *Bittern* atau yang saat ini dikenal dengan istilah air tua merupakan cairan kepekatan hasil dari limbah tambak garam. *Bittern* mengandung berbagai senyawa seperti Magnesium Sulfat (MgSO₄), Natrium Klorida (NaCl), Magnesium Klorida (MgCL₂), Kalium Klorida (KCl), Kalsium Klorida (CaCl₂) [13].

2.3. Derajat Baume

Derajat baume adalah suatu skala hasil penemuan seorang ahli kimia dari Perancis yaitu Antonie Baume pada tahun 1768. Baume adalah skala yang digunakan pada hydrometer untuk mengukur atau menentukan massa jenis suatu cairan. Notasi skala baume dinotasikan dengan beragam seperti B °, Bé ° atau hanya Baume. Satu skala mengukur kepadatan cairan yang lebih berat dari air [13].

2.3.1. Korelasi °Baume dan Total Solid

Semakin besar °Be dari air laut maka nilai total solid juga semakin meningkat. Hal ini dikarenakan °Be menunjukkan tingkat kepekatan dari air laut sehingga semakin besar °Be air laut maka semakin banyak endapan garam yang dihasilkan [14]. Apabila konsenstrasi air garam belum mencapai 25 °Be maka gips (kalsium

sulfat) akan banyak mengendap, dan jika konsentrasi air tua lebih dari 29 °Be maka magnesium akan banyak mengendap dan menyebabkan rasa garam lebih pahit.

2.4. Internet of Things

Menurut Pendapat Burange & Misalkar Internet of Things (IOT) adalah struktur di mana objek, manusia disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk migrasi data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer [13].

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah Internet of Things awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT.

2.5. Arduino UNO

Arduino UNO Merupakan Perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototype suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program. Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif [16]. Terdiri dari CPU (Central Processing Unit), Memori, I/O Tertentu dan unit analog to digital converter (ADC) yang sudah terintegrasi didalamnya. Otak utama dari arduino ini adalah mikrokontroler

ATMega 328 dan bahasa pemrograman yang dipakai untuk memprogram arduino adalah C. Arduino UNO mengambil data input dari pin yang diatur untuk menerima data dan data input yang diterima dikirim ke mikrokontroler untuk diproses sesuai kebutuhan dan hasil prosesnya disalurkan kembali ke pin outputnya. Arduino UNO dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Sumber : <https://www.arduino.cc>

Gambar 2. 6. Chip Mirokontroler Arduino UNO

2.6. Solar Panel

Solar panel adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik arus searah (DC) dengan sel-sel fotovoltaik. Solar panel memiliki umur lebih dari 20 tahun dan dalam kurun waktu tersebut solar panel akan mengalami penurunan efisiensi yang signifikan. Solar panel dapat dilihat pada Gambar 2.7.

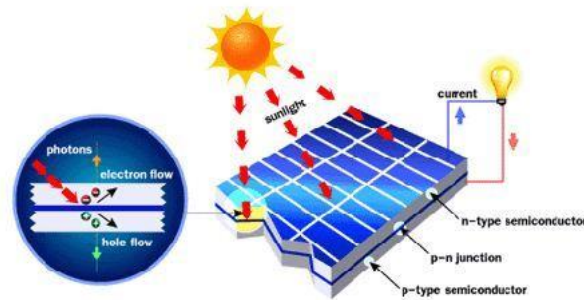


Gambar 2. 7. Solar Panel

Posisi ideal solar panel adalah menghadap langsung ke sinar matahari agar solar panel langsung menerima cahaya matahari secara maksimum. Solar panel modern memiliki perlindungan overheating yang baik dalam bentuk semen konduktif termal. Perlindungan overheating penting dikarenakan panel surya mengkonversi kurang dari 20% dari energi surya yang ada menjadi listrik, sementara sisanya akan terbuang sebagai panas, dan tanpa perlindungan yang memadai kejadian overheating dapat menurunkan efisiensi panel surya secara signifikan [17].

2.6.1. Prinsip Kerja Solar panel

Solar panel bekerja dengan menggunakan prinsip p-n junction, adapun semikonduktor yang biasanya digunakan adalah silikon. Namun silikon murni tidak memiliki elektron bebas sehingga konduktivitasnya buruk, untuk mengubah sifat kelistrikan silikon, maka perlu didoping dengan atom yang memiliki elektrovalensi 3 seperti Boron, seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8. Prinsip Kerja Solar Panel

Pada silikon tipe ini, terjadi kekurangan elektron karena boron merupakan unsur yang memiliki valensi 3 sehingga muncul hole yang bersifat sebagai akseptor. Sedangkan untuk memperoleh silikon tipe-n maka perlu didoping dengan atom yang memiliki elektrovalensi 5, contohnya Fosfor. Atom fosfor merupakan unsur yang memiliki valensi 5 sehingga ketika mendoping akan muncul kelebihan electron yang bersifat donor.

Ketika kedua jenis semikonduktor ini melakukan kontak, maka kelebihan electron di semikonduktor tipe-n akan bergerak menuju hole pada semikonduktor tipe-p. Akibatnya akan terbentuk kutub positif pada tipe-p dan terbentuk kutub negatif pada tipe-n. Kemudian karena elektron dan hole berpasangan maka akan terbentuk medan listrik. Ketika cahaya matahari menyinari solar panel, maka tiap satu foton (partikel matahari) akan menghasilkan 1 elektron dan 1 hole yang juga masuk jangkauan medan listrik, elektron akan bergerak ke semikonduktor tipe-n dan hole akan bergerak ke semikonduktor tipe-p. Apabila diberi jalur arus eksternal, maka elektron akan bergerak ke tipe-p dan bersatu dengan hole. Aliran elektron yang bergerak akan menghasilkan arus, dan medan listrik akan menghailskan tegangan. Maka akan diperoleh daya listrik yang dibutuhkan [17].

2.6.2. Daya Listrik Solar Panel

Sebuah panel surya memiliki nilai WP masing-masing, WP adalah singkatan dari Watt-Peak, mengGambarkan besarnya daya listrik tertinggi yang dapat dihasilkan oleh suatu solar panel. Solar panel 50 WP menandakan bahwa daya listrik maksimal yang dapat dihasilkan oleh panel surya tersebut sebesar 50 watt

setiap jam pada saat matahari terik, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kinerja panel surya seperti cuaca mendung akan berakibat pada minimnya cahaya matahari [17]. Rumus daya listrik yang dihasilkan pada panel surya dalam satu hari dapat dilihat pada Persamaan 2.1.

$$P = WP \times n \quad (2.1)$$

Keterangan : P : Daya yang dihasilkan dalam satu hari (Watt Hour). WP : Besar daya listrik tertinggi yang dihasilkan solar panel (Watt Peak). n : Lama terik. matahari menyinari solar panel dalam satu hari.

2.6.3. Solar Charge Controller

Solar charge controller merupakan alat yang penting dalam pengisian solar panel ke baterai. Controller ini digunakan untuk mengatur arus searah dari panel surya ke baterai dan arus yang diambil dari baterai ke beban. Controller mampu mengatasi overcharging (kelebihan pengisian karena baterai sudah terisi penuh) dan kelebihan tegangan dari panel surya. Kelebihan tegangan dan pengisian akan mengurangi umur baterai. Solar charge controller dapat dilihat pada Gambar 2.9.



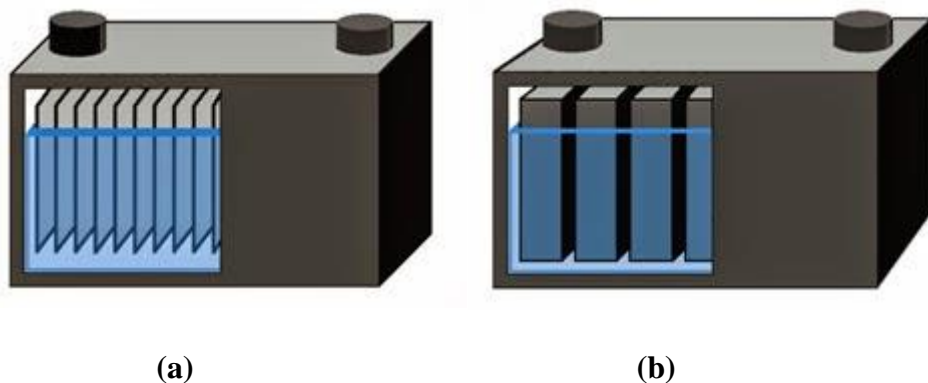
Gambar 2. 9. Solar Charge Controller

Controller yang baik memiliki kemampuan mendeteksi kapasitas baterai pada saat pengisian arus. Bila baterai telah terisi penuh maka secara otomatis pengisian arus dari solar panel berhenti. Controller terdiri dari 1 input yang terhubung dengan solar panel, 1 output yang terhubung dengan baterai dan 1 output yang terhubung dengan beban. Arus listrik yang berasal dari baterai tidak mungkin

berbalik arah masuk ke solar panel karena pada controller terdapat diode protection yang hanya melewatkan arus listrik dari solar panel ke baterai [17].

2.7. Baterai/Accu

Baterai / Accu adalah media penyimpan muatan listrik. Secara garis besar baterai dibedakan berdasarkan aplikasi dan konstruksi. Berdasarkan aplikasi maka baterai dibedakan untuk engine starter (otomotif) dan deep cycle. Baterai otomotif umumnya dibuat dengan pelat timbal yang tipis namun banyak sehingga luas permukaannya lebih besar. Dengan demikian aki ini bisa menyuplai arus listrik yang besar pada saat awal untuk menghidupkan mesin. Aki deep cycle biasanya digunakan untuk sistem fotovoltaik (solar sell) dan back up power, dimana aki mampu mengalami 27 discharge hingga muatan listriknya tinggal sedikit [17]. Baterai starter dan baterai deep cycle dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10. Baterai Starter (a) dan Baterai Deep Cycle (b) [14]

Jenis accu starter atau otomotif sebaiknya tidak mengalami discharge hingga melampaui 50% kapasitas muatan listriknya untuk menjaga keawetan accu. Apabila muatan accu basah sampai di bawah 50% dan dibiarkan dalam waktu lama (berhari-hari tidak di-charge kembali), maka kapasitas muat tersebut akan semakin berkurang sehingga menjadi tidak awet. Berkurangnya kapasitas muat accu tersebut karena proses pembentukan kristal sulfat yang menempel pada pelat ketika muatan accu tidak penuh (di bawah 50%).

2.7.1. DC Stepdown Converter

DC Stepdown converter merupakan peralatan yang dapat mengkonversikan energi listrik dari tegangan searah tertentu ke tegangan searah yang diinginkan atau teregulasi dengan nilai voltase yang lebih kecil dari catu daya masukan. Pada penelitian ini *DC Converter* yang digunakan pada penelitian ini yang bertipe *stepdown* atau penurun tegangan sumber dari accu.

2.8. pH Meter

Sensor pH adalah pengukur konsentrasi ion hidrogen dari larutan. Sensor pH (potensial Hidrogen) akan mengungkapkan jika larutan bersifat asam atau alkali (atau basa). Jika larutan tersebut memiliki jumlah molekul asam dan basa yang sama, pH dianggap netral. Sensor ini mengukur secara potensiometri, sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja untuk pH dan elektroda referensi. Perbedaan potensial 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Dalam pengukuran sensor pH ini harus melakukan kalibrasi ulang. Karena pada saat melakukan pengukuran untuk mendeteksi tempat yang ingin di deteksi tingkat keasaman pada air tersebut [18].

2.9. Sensor Kadar Garam

Sensor yang dapat menghitung nilai konduktivitas air, Kadar garam Air, serta Padatan terlarut air yang mengacu pada setiap mineral, garam, logam, kation atau anion yang terlarut dalam air. Ini mencakup apa pun yang ada dalam air selain molekul air murni (H_2O) dan limbah padat. Nilai konduktivitas listrik sebuah zat cair menjadi referensi atas jumlah ion serta konsentrasi padatan (Total Dissolved Solid / TDS) yang terlarut di dalamnya. Konsentrasi ion di dalam larutan berbanding lurus dengan daya hantar listriknya. Semakin banyak ion mineral yang terlarut, maka akan semakin besar kemampuan larutan tersebut untuk menghantarkan listrik. Sifat kimia inilah yang digunakan sebagai prinsip kerja conductivity meter [19].

Prinsip kerja Sensor salinitas didasarkan pada konduktivitas listrik pada air. Dalam pengukurannya, sensor salinitas menggunakan sifat dari air, yaitu air sebagai konduktor listrik yang baik. Misalnya dalam pengukuran salinitas air laut, diketahui

bahwa air laut berisi banyak kotoran seperti natrium klorida, magnesium klorida, kalsium klorida dan sebagainya. Ion-ion klor membantu dalam konduksi dan karenanya kotoran ini meningkatkan konduktivitas air. Salinity meter menggunakan satu set elektroda untuk mengukur konduktivitas sinyal yang diumpankan ke meter yang dikalibrasi untuk memberikan bacaan kepada pengguna.

2.10. LCD

LCD adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utamanya. Backlight LCD yang berwarna putih akan memberikan pencahayaan pada Kristal Cair atau Liquid Crystal. Kristal cair tersebut akan menyaring backlight yang diterimanya dan merefleksikannya sesuai dengan sudut yang diinginkan sehingga menghasilkan warna yang dibutuhkan. Sudut Kristal Cair akan berubah apabila diberikan tegangan dengan nilai tertentu. Karena dengan perubahan sudut dan penyaringan cahaya backlight pada kristal cair tersebut, cahaya backlight yang sebelumnya adalah berwarna putih dapat berubah menjadi berbagai warna. Jika ingin menghasilkan warna putih, maka kristal cair akan dibuka selebar-lebarnya sehingga cahaya backlight yang berwarna putih dapat ditampilkan sepenuhnya. Sebaliknya, apabila ingin menampilkan warna hitam, maka kristal cair harus ditutup serapat-rapatnya sehingga tidak ada cahaya backlight yang dapat menembus. Dan apabila menginginkan warna lainnya, maka diperlukan pengaturan sudut refleksi kristal cair yang bersangkutan.

2.11. Alat Ukur Pemanding

Pada penelitian ini semua sensor pada perangkat yang dirancang seperti, pH Sensor, Sensor Kadar Garam akan dibandingkan nilai pengukurannya dengan alat ukur konvensional, berikut adalah alat ukur pemanding yang digunakan dalam penelitian ini.

2.11.1. Smart Sensor Salinity Meter (AR8012)

Smart Sensor Salinity Meter (AR8012) merupakan alat ukur jumlah kandungan garam dalam air. Smart sensor salinity dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 11. Smart Sensor Salinity Meter

Smart sensor salinity memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Smart Sensor Salinity Meter

| | |
|----------------------------------|---|
| Display | Large LCD Display with Switchable Backlight |
| Measuring Range | 0.00ppt-9.99ppt, 10.0ppt-50ppt |
| Resolution | 0.01ppt, 0.1ppt |
| Accuracy | $\pm 3\% F.S \pm 1$ digit |
| Solvent Temperature Range | 0 ~ 60°C |
| Working Humidity | 0% RH ~ 80% RH(Non-condensing) |
| Power Supply | 4 * 1.5V LR44 Button Cell Battery |

2.11.2. pH-009(I)

pH meter berfungsi untuk mengukur keasaman padad air. pH meter dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2. 12. pH Meter

pH meter memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2. Spesifikasi pH Meter

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Jangkauan Ukur | 0,0 – 14,0 pH |
| Resolusi | 0,1 |
| Baterai | 3 x 1,5V (AG-13) |
| Kompensasi Suhu | 0 °C – 80 °C |
| Dimensi | 153mm x 29 mm x 16 mm |

2.11.3. Hydrometer Baume

Hydrometer Baume adalah alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis atau kepadatan relatif dari cairan. Hydrometer baume dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2. 13. Hydrometer Baume

Hydrometer baume memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3. Spesifikasi Baume Meter

| | |
|---------------|---------|
| Range | 0-50 Be |
| Dive | 1 Be |
| Length | 250mm |

2.14. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu bentuk bahasa visual yang digunakan untuk menjelaskan, memberikan spesifikasi, merancang, membuat model, dan mendokumentasikan aspek-aspek dari sebuah sistem. Bahasa visual yang digunakan lebih mengedepankan pada penggunaan diagram untuk menggambarkan aspek dari sistem yang dimodelkan. UML merupakan salah satu alat bantu dalam bidang pengembangan sistem berorientasi objek [20].

2.14.1. Use Case Diagram

User Case Diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan hal yang bisa dilakukan oleh sistem yang akan dibuat. Use Case Diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih dengan sistem yang akan dibuat serta untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [20].

2.14.2. Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi namun lebih menggambarkan proses dan jalur aktivitas secara umum. Sebuah aktivitas dapat digambarkan oleh satu use case atau lebih. Aktivitas menggambarkan suatu proses yang berjalan, sementara use case menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas [20].

2.14.3. Class Diagram

Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Pada sebuah diagram kelas terdapat atribut dan metode didalamnya. Atribut merupakan variabel-

variabel yang dimiliki oleh suatu kelas sedangkan metode merupakan fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas [20].

2.14.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan perilaku atau kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Untuk membuat sequence diagram harus diketahui terlebih dahulu objek-objek yang terlibat dalam use case serta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinisialisasi menjadi objek [20].