

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT Pertamina Patra Niaga merupakan Sub Holding Comercial & Trading dari PT Pertamina (Persero). PT Pertamina Patra Niaga menjalankan rantai kegiatan bisnis hilir pertamina yang dimiliki oleh PT Pertamina (Persero). Infrastruktur dirancang untuk dapat mendukung pendistribusian dan pemasaran produk energi, seperti bahan Bahan Bakar Minyak (BBM), *Liquefied Petroleum Gas* (LPG), pelumas, Avtur/*Jet A-1* serta aspal dan produk petrokimia untuk memenuhi kebutuhan konsumen retail maupun korporat. (PT Pertamina (Persero), 2022).

PT Pertamina Patra Niaga bagian unit Aviasi yang bergerak sebagai Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) berfungsi memasarkan produk Avtur/*Jet A-1* untuk digunakan penerbangan komersil maupun militer dalam kegiatan operasionalnya sehari-hari menjadi salah satu unit kegiatan operasional paling penting yang terdapat pada bandar udara milik Angkasa Pura II (Persero). Namun dengan terus berlangsungnya kegiatan operasional secara terus menerus menyebabkan minimnya pembangunan dan pembaharuan fasilitas yang telah dibangun/dirancang pada DPPU yang ada, seperti DPPU Sultan Syarif Kasim II yang berlokasi di Pekanbaru, Riau masih menggunakan sarana dan fasilitas (sarfas) penunjang yang cukup konvensional pada bagian keamanan dan pemantauan produk Avtur/*Jet A-1* yang ditimbulk sebelum akhirnya dapat dipasarkan.

PT Pertamina Patra Niaga bagian unit Aviasi juga terus berusaha semaksimal mungkin untuk memperkecil adanya resiko yang berpeluang memicu potensi pencemaran dan kerusakan lingkungan bahkan resiko yang berpotensi menelan korban jiwa dengan cara melakukan inovasi-inovasi yang ditunjukkan untuk terus memperketat operasional demi mencapai *work & safety excellence*. Inovasi tersebut diharapkan dapat diterapkan pada setiap sektor operasional Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) secara berkala pada masing-masing *Marketing Operational Region* (MOR) dimulai dari tangki penimbunan, rangkaian alat dan penunjang untuk dapat melakukan *Receiving, Storage and Distribution* (RSD)

(Pertamina Patra Niaga *Receiving, Storage and Distribution*, 2022).

Dengan upaya yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga bagian unit Aviasi untuk memperkecil resiko pencemaran dan kerusakan lingkungan pada Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) masih terdapat sejumlah kelebihan dan kekurangan yang membuat sarana dan fasilitas (sarfas) operasional PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim mendapatkan peremajaan dan pembaruan unit operasional menjadi lebih *advance* dari sebelumnya. Salah satu kekurangannya adalah pemantauan sumur pantau untuk dapat melihat adanya kontaminasi air pada penyimpanan Avtur. Karena, proses ini umumnya masih dilakukan secara manual melalui visual dengan menggunakan *Chemical Water Detector* (CWD) dan bau dari bak kontrol.

PT Pertamina Patra Niaga bagian unit Aviasi juga terus berusaha semaksimal mungkin untuk memperkecil adanya resiko yang berpotensi memicu potensi pencemaran dan kerusakan lingkungan bahkan resiko yang berpotensi menelan korban jiwa dengan cara melakukan inovasi-inovasi yang ditunjukan untuk terus memperketat operasional demi mencapai *work & safety exelence*. Inovasi tersebut diharapkan dapat diterapkan pada setiap sektor operasional Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) secara berkala pada masing-masing *Marketing Operational Region* (MOR) dimulai dari tangki penimbunan, rangkaian alat dan penunjang untuk dapat melakukan *Receiving, Storage and Distribution* (RSD) (Pertamina Patra Niaga *Receiving, Storage and Distribution*, 2022).

Dengan upaya yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga bagian unit Aviasi untuk memperkecil resiko pencemaran dan kerusakan lingkungan pada Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) masih terdapat sejumlah kelebihan dan kekurangan yang membuat sarana dan fasilitas (sarfas) operasional PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim mendapatkan peremajaan dan pembaruan unit operasional menjadi lebih *advance* dari sebelumnya. Salah satu kekurangannya adalah pemantauan sumur pantau untuk dapat melihat adanya kontaminasi air pada penyimpanan Avtur. Karena, proses ini umumnya masih dilakukan secara manual melalui visual dengan menggunakan *Chemical Water Detector* (CWD) dan bau dari bak kontrol.

Kekurangan lain yang menjadi salah satu pemicu terjadinya *accident* adalah minimnya kontrol yang dilakukan oleh pekerja pada area terpenting yakni sumur pantau yang memiliki fungsi sebagai kontrol kontaminasi dan tumpahan untuk dapat mengetahui apakah terdapat kontaminasi pada produk BBMP Avtur atau tidak didalamnya.

Permasalahan yang dimiliki oleh PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim II diantaranya adalah faktor resiko dari adanya kontaminasi, ceceran atau tumpahan Avtur yang bersumber dari tangki timbun dan kelalaian pekerja saat berlangsungnya pekerjaan dalam ruang lingkup bekerja operasional pada kawasan PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim II. Faktor resiko ini mengakibatkan kerusakan pada bagian *engine* pesawat, ledakan dan kebakaran yang dapat membahayakan banyak nyawa dalam sebuah penerbangan.

Pada dunia Migas (Minyak dan Gas) dalam periode tahun 2020 – 2021 Pertamina Patra Niaga mencatat adanya 46 total *accident* tumpahan dan kontaminasi yang dimana 13 diantaranya menyebabkan *accident* kebakaran yang terjadi pada 11 unit Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), 1 Unit Kapal dan 1 Bengkel Pemeliharaan Tabung (BPT) yang terdapat pada kawasan *Marketing Operational Region I* (MOR I). Hal ini disebabkan oleh terdapatnya kontaminasi, tumpahan, ceceran serta kontaminasi minyak dari air yang terdapat pada area tangki terminal lokasi operasional Migas (Minyak dan Gas) berbagai sektor seperti Bahan Bakar Minyak reguler (BBM), *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) dan Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) gabungan seluruh wilayah *Marketing Operational Region* PT Pertamina Patra Niaga (Corporate Report: PT Pertamina Patra Niaga, 2022).

PT Pertamina Patra Niaga juga mencatat terdapatnya *product losses* sebesar 0.23% pada triwulan IV tahun 2020 untuk Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) Sultan Syarif Kasim II akibat kontaminasi Avtur yang ditemui pada area sumur pantau yang mengontrol produk tangki timbun (*semi buried*) DPPU Sultan Syarif Kasim II (PT Pertamina Patra Niaga SSK II, 2022).

Disamping itu, masih banyak terdapat kelalaian yang disebabkan oleh pekerja yang bekerja pada area kawasan tangki timbun dalam kegiatan operasional

PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim II dalam pemeriksaan dan pemantauan sarana dan fasilitas (sarfas) yang ada sebagai penunjang utama kegiatan operasional sebelum kegiatan operasional dapat berlangsung. Dengan adanya kelalaian ini dapat terus mengakibatkan adanya *losses* yang terus terjadi karena kurangnya kesadaran pekerja untuk dapat melakukan *monitoring* secara rutin dan teratur di lapangan. Disisi lain, sarana dan fasilitas (sarfas) yang masih banyak menggunakan perangkat konvensional yang dimiliki oleh PT. Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim II membuatnya terkesan cukup tertinggal dari Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) lainnya. (*Operation Head Domestic Coorporate Fuel Handling Report, DPPU Sultan Syarif Kasim II*).

Berdasarkan fakta yang dijelaskan di atas, maka diperlukan cara untuk dapat mengatasi masalah mendeteksi adanya kontaminasi terhadap produk BBMP (Bahan Bakar Minyak Penerbangan) jenis Avtur melalui sumur pantau yang terdapat pada setiap kawasan area tangki timbun Avtur yang berfungsi untuk memantau kualitas produk pada sebuah tangki timbun (*semi burried*) yang terdapat pada kawasan DPPU Sultan Syarif Kasim II.

Salah satu opsinya adalah dengan memperkuat metode pemeriksaan dari yang sebelumnya masih dilakukan secara manual menggunakan visualisasi dan bau dari produk Avtur. Ditambahkan dengan metode pembacaan dengan memanfaatkan teknologi sensor yang dapat membaca adanya kontaminasi pada produk Avtur dengan memasang sensor pada sumur pantau yang ada.

Pengunaan indikator pemantauan ceceran/tumpahan Avtur tidak perlu dijaga oleh pekerja setiap waktu dan penggunaan serta pembacaan hasilnya menjadi lebih praktis, akurat dan sangat efisien dalam segi penggunaan waktu dan *man power* yang ada. Dengan adanya terobosan yang dilakukan, pekerja jadi lebih awas dalam melakukan pemantauan produk Avtur. Untuk mengetahui apakah produk memiliki kandungan air atau tidaknya sebelum melakukan kegiatan operasional setiap hari.

Pemantauan kontaminasi BBMP Avtur dengan memanfaatkan teknologi dan sensor ini dapat memperkecil peluang resiko terjadinya kerusakan pada produk yang akan dipasarkan, serta kemungkinan lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan menelan banyak korban jiwa. Disamping itu, kegiatan

operasional menjadi lebih presisi, terukur dan *auditable* dalam kegiatan *handling* dan operasional (Sultan Syarif Kasim II, 2022).

Adapun beberapa penelitian yang terkait dengan alat pendeteksi kontaminasi Avtur diantaranya adalah Penelitian relevan pertama pertama ialah hasil penelitian yang dilakukan oleh Dedy Permana dkk dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dengan judul “*Unmanned Surface Vehicle untuk Mencari Lokasi Tumpahan Minyak Menggunakan Ardupilot Mega*”. Penelitian ini menghasilkan alat *monitoring* yang dapat digunakan untuk memantau kelembaban tanah dengan memanfaatkan YL-69 *sensor* dan menggabungkannya dengan perangkat Ardupilot Mega dan menyambungkannya dengan kontrol navigasi (GPS) untuk dapat mengontrol kapal untuk dapat mengetahui ketinggian air dan ketebalan minyak pada suatu wilayah apabila terjadi kebocoran atau tumpahan minyak di laut.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Widya Untari dari Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dengan judul “Upaya Mencegah Tercampurnya Muatan Avtur dengan Air Akibat Kebocoran Pada *Packing Manhole Tangki Kargo* di Mt. Sinar Jogja.”. Penelitian ini merupakan sebuah penelitian yang meneliti tentang pencegahan terjadinya kontaminasi produk bahan bakar Avtur dengan air. Menghasilkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tercampurnya muatan Avtur dengan Air merupakan hal yang berbahaya dengan melakukan pengecekan/*monitoring packing manhole* tangki kargo dan ketelitian kru dalam bekerja setelah proses *loading* selesai.

Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Kadek Bintang, dkk dengan judul “Perancangan Alat *Monitoring Switch* Pada PDG (*Pressure Different Gauge*) Berbasis SMS Dengan *Microcontroller Arduino*”. Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk melakukan perawatan kualitas bahan bakar Avtur sebelum akhirnya diserahkan kepada pelanggan. Menggunakan *pressure different gauge* yang dipasangkan pada *filter* pipa *handling* bahan bakar yang memanfaatkan teknologi Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Dengan hasil pembacaan PDG yang dimana apabila hasil pembacaan PDG membaca adanya tekanan melebihi 15 psi dan memberikan notifikasi melalui sms dengan pemasangan pada area terbatas untuk segera mengambil tindakan pada Depot Pengisian Pesawat

Udara (DPPU) Ngurah Rai untuk memonitor kualitas dari filter dan bahan bakar secara *real time*.

Maka dengan adanya ketiga penelitian relevan tersebut maka pembuatan Alat Pendeteksi Kontaminasi Avtur/Jet A – 1 pada Sumur Pantau menghadirkan inovasi baru berupa adanya penggunaan teknologi pemantauan pada sumur pantau dengan menggunakan Modul Sensor Air yang mampu mendeteksi adanya kontaminan serta perubahan suhu yang terjadi secara *real time* dan dengan ada penggunaan modul HX711 yang dipergunakan sebagai alat yang dapat mengetahui densitas dari produk Avtur/Jet A – 1 untuk dapat mendorong inovasi dan keamanan pada lokasi kerja area berbahaya yang dapat diaplikasikan secara efektif pada area sumur pantau.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Proses pemeriksaan sumur pantau milik PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim II masih dilakukan secara manual.
2. Belum adanya sistem otomatis yang dapat mengetahui adanya kontaminasi atau tumpahan produk Avtur yang ditimbun melalui pemantauan sumur pantau.
3. Masih ditemukanya pekerja yang lalai dalam pengecekan rutin bak kontrol sebelum, sesudah atau bahkan saat melakukan operasional sehingga kegiatan operasional memiliki tingkat resiko yang besar bagi lingkungan, pekerja dan masyarakat.
4. Adanya *losses* sebesar 0.23% pada TW IV Tahun 2020 untuk DPPU Sultan Syarif Kasim II.

Adanya kontaminasi pada produk Avtur pada salah satu tangki timbun DPPU Sultan Syarif Kasim II di tahun 2020 – 2021.

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan yang peneliti terapkan dalam perancangan alat pendeteksi kontaminasi Avtur agar pembahasan tidak melebar atau menyimpang dari permasalahan :

1. Sistem pengendali menggunakan Arduino Uno seri R3.
2. Sistem yang dibangun tidak menggunakan perangkat *Internet of Things* (IoT) dikarenakan adanya regulasi untuk tidak membuat akses internet baik secara *wired* maupun *wireless connection* pada area terlarang dan terbatas.
3. Proses hasil pembacaan dari pendeteksi hanya dapat mencakup 3 (tiga) buah indikator yaitu buzzer, led panel, dan load cell dengan status pembacaan yang tertampil pada LCD Display 20x4.
4. Pemasangan panel dilakukan pada area kontrol elektrikal PT Pertamina Patra Niaga DPPU Sultan Syarif Kasim II.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka diperoleh rumusan masalah yaitu “Bagaimana cara mengembangkan *prototype* Alat Pendeteksi Kontaminasi Avtur/*Jet A – 1* Pada Sumur Pantau?”

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan Alat Pendeteksi Kontaminasi Avtur/*Jet A-1* Berbasis Aduino UNO Pada Sumur Pantau adalah sebagai berikut:

1. Merancang, membuat serta menguji alat pendeteksi kontaminasi Avtur berbasis Aduino Uno pada area sumur pantau Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU).
2. Menguji dan menganalisis *prototype* alat pendeteksi kontaminasi Avtur berbasis Aduino Uno pada area sumur pantau Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU).

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat pembuatan Alat Pendeteksi Kontaminasi Avtur/*Jet A-1* Berbasis Aduino UNO Pada Sumur Pantau adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

- a. Menjadi sumber referensi dalam pembelajaran pembuatan alat yang diperuntukkan dalam *monitoring* penunjang kebutuhan sarana utama kegiatan operasional *handling & refueling* Avtur dengan basis Arduino Uno pada unit perusahaan minyak dan gas yang bergerak dalam bidang Aviasi seperti Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU).
- b. Menjadi sumber referensi untuk keperluan penelitian dan pengembangan tentang *monitoring* kontaminasi Avtur yang dapat dipelajari dan diterapkan pada pendidikan jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) maupun tingkat universitas.
- c. Menerapkan ilmu dan pengetahuan baik secara teoritis maupun praktik yang diperoleh dari bangku perkuliahan.

2. Manfaat Praktis

- a. Menjadi alat *monitoring* kontaminasi Avtur/*Jet A-1* yang efisien bagi tangki untuk digunakan pada kawasan operasional perusahaan migas khususnya pada *Aviation fueling services* seperti Depot Pengisian Pesawat Udara.