

BAB I

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri tambang memiliki banyak kendaraan berat maupun alat berat yang digunakan demi menunjang operasionalitas perusahaan. Alat berat yang memiliki ukuran yang relatif sangat besar dan kapasitas tangki yang besar pula menyebabkan sulit untuk alat berat melakukan pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Sebagai contoh untuk alat berat seperti *dump truck* yang memiliki ukuran panjang sekitar 7-15 meter dan lebar sekitar 3-6 meter dengan kapasitas tangki *full tank* sekitar 1.000 liter menyebabkan pengisian bahan bakar menjadi tidak efisien jika pengisian bahan bakar dilakukan pada SPBU karena selain cenderung memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengisi satu alat berat, ukuran dari alat berat menjadi permasalahan karena sulit beroperasi di jalanan umum sehingga umumnya pengisian BBM dilakukan di dalam industri tambang itu sendiri. Namun, seringkali ditemukan kecurangan yang dilakukan oleh pegawai tambang dengan melakukan pengisian BBM untuk keperluan pribadi seperti BBM yang dikhususkan hanya untuk alat berat diisikan ke kendaraan pribadi mereka.

Permasalahan penyalahgunaan wewenang pengisian bahan bakar solar yang dilakukan oleh pegawai dari suatu instansi khususnya pegawai yang bekerja pada industri tambang yang memiliki banyak kendaraan berupa kendaraan berat yang berguna untuk menunjang operasional di tambang sulit untuk dihentikan. Pegawai akan selalu mencari cara agar pegawai yang mengoperasikan alat berat dapat menggunakan bahan bakar solar untuk keperluan lain atau keperluan pribadi yang dimana hal ini tidak sesuai dengan ketentuan peruntukan perusahaan. Tindakan penyalahgunaan fasilitas perusahaan seperti menggunakan bahan bakar solar untuk keperluan pribadi dapat dikategorikan sebagai pencurian.

Pencurian dilakukan dengan cara mengambil bahan bakar menggunakan jirigen ataupun dengan memindahkannya ke mobil pribadi. Kami membuat alat agar dapat membatasi pencurian tersebut dengan cara pembatasan pada alat *nozzle pump* menggunakan teknologi RFID dan IoT pada saat pengisian ke kendaraan berat. Disini terdapat batasan masalah jika pencurian dilakukan dengan menyedot bahan bakar dari kendaraan berat yang sudah diisi. Tindakan ini bisa menyebabkan biaya yang tidak terduga setiap waktu dan hilangnya sumber daya yang paling berharga.

Hasil Survei Penilaian Integritas atau SPI yang diterbitkan di akhir tahun 2022, penyalahgunaan fasilitas perusahaan untuk keperluan pribadi termasuk dalam kategori risiko korupsi tinggi dalam aspek pelaksanaan tugas yang ditemukan sebesar 56% dari kementerian atau lembaga dan 76% dari perusahaan daerah [1]. Perusahaan umumnya tidak memiliki suatu sistem khusus yang dapat membatasi kendaraan mana saja yang dapat melakukan pengisian saat pengisian bahan bakar dilakukan. Hal ini pula yang menjadi celah untuk masalah-masalah penyalahgunaan bahan bakar untuk keperluan lain dapat terjadi yang dimana pegawai seringkali menggunakan untuk mengisi bahan bakar solar yang dikhususkan untuk alat berat ke kendaraan pribadi mereka. Penggunaan yang tidak terkontrol dengan baik akan mengakibatkan kerugian perusahaan dari segi materiil itu sendiri. Oleh karena itu, kami mengembangkan suatu sistem yang dimana dapat membatasi kendaraan mana saja yang dapat menerima atau berhak mengisi solar dari instansi tersebut dimana dapat memantau pembatasan *fuel nozzle* berbasis *Internet of Things* (IoT) dan *Radio Frequency Identification* (RFID) dapat membantu mengoptimalkan manajemen dan pengawasan dalam industri bahan bakar solar di perusahaan tambang.

1.2 Analisa Masalah

1.2.1 Aspek Ekonomi

Jika masalah penyalahgunaan penggunaan bahan bakar solar yang dikhususkan untuk alat berat yang mana diutamakan untuk kepentingan operasional perusahaan tambang, namun digunakan untuk kendaraan pribadi. Hal ini dapat menyebabkan kerugian materiil di perusahaan tersebut. Dilansir dari Detik Finance, Anak usaha PT Pertamina (Persero), yakni PT Pertamina Patra Niaga merupakan pemasok bahan bakar yang menggantungkan bisnisnya pada sektor pertambangan. Diketahui sebanyak 70% pasokan bahan bakar minyak PT Pertamina Patra Niaga dijual kepada perusahaan tambang. Namun saat sektor pertambangan sedang menurun atau mengalami kondisi krisis karena harga produknya anjlok didapati bahwa banyak perusahaan tambang yang belum melunasi pembayaran tagihan bahan bakar. Dari kasus di atas dapat kita ketahui bahwa pada kondisi-kondisi tertentu perusahaan tambang memiliki masalah dan kesulitan terkait dana untuk konsumsi bahan bakar di perusahaan tambang tersebut. Jika kasus penyalahgunaan bahan bakar untuk kendaraan pribadi dapat diatasi maka penggunaan kuota bahan bakar yang diperlukan untuk alat berat dan kendaraan yang menunjang operasional perusahaan dapat dioptimalkan. Penghematan

dan efisiensi ini dapat menekan *cost* yang dikeluarkan perusahaan tambang sehingga pengeluaran untuk bahan bakar dapat ditekan dan dialihkan untuk kepentingan dan urgensi lain dari perusahaan tambang tersebut.

Dilansir dari Kompas.com, Direktur Utama PT Pertamina (Persero), Nicke Widyawati menduga adanya penyelewengan penggunaan solar subsidi oleh industri besar, seperti perusahaan tambang dan sawit. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab terjadinya kelangkaan solar subsidi. Ia mengungkapkan dugaan tersebut nampak dari meningkatkan penjualan solar hingga mencakup 93 persen, sementara penjualan solar non-subsidi atau Dex Series menurun menjadi hanya 7 persen. Dia menjelaskan, mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 191 Tahun 2014, ada ketentuan terkait transportasi yang bisa dan tidak bisa menggunakan solar subsidi. Adapun dalam beleid itu mobil pengangkut hasil tambang dan perkebunan dengan roda lebih dari 6 tidak bisa menggunakan solar subsidi. Nicke mengatakan, hingga saat ini Pertamina terus mendistribusikan solar subsidi guna mengurai antrean panjang kendaraan yang terjadi di sejumlah SPBU. Bahkan, penyaluran per Februari 2022 sudah melebihi kuota sekitar 10 persen, dari yang seharusnya 2,27 juta kilo liter (KL) menjadi 2,49 juta KL. Oleh sebab itu, menurut Nicke, dibutuhkan petunjuk teknis dari pemerintah untuk bisa mengantisipasi potensi penyelewengan solar subsidi. Hal ini guna memastikan bahwa penyaluran solar subsidi bisa tepat sasaran sehingga tidak mengalami kelangkaan.

1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Produk yang kami kembangkan berupa *prototype* alat berupa *Restriction Fuel Nozzle*. Alat ini bisa mengidentifikasi data pengguna kendaraan khusus operasional perusahaan. Produk ini juga dapat mengetahui jumlah *input* dan *output* bahan bakar solar dari tangki. Faktor-faktor yang memengaruhi manufakturabilitas *Fuel Nozzle* melibatkan desain, pemilihan material, proses produksi, dan keberlanjutan produksi.

1. Desain yang minimalis dan *user friendly* memberikan kemudahan dalam produksi serta dapat memudahkan pengguna kedepannya dalam mengoperasikan alat. Desain dari *Fuel Nozzle* juga harus mempertimbangkan kemudahan saat dilakukan perawatan dan perbaikan.

2. Pemilihan material yang baik dan kokoh juga perlu dipertimbangkan agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama serta tahan disegala kondisi lingkungan khususnya di industri perminyakan.
3. Proses produksi harus dirancang secara runtut untuk menghindari penundaan dan pemborosan. Dengan metode produksi yang tepat, proses perencanaan aliran produksi akan berjalan lebih efisien.
4. Aspek keberlanjutan produksi mencakup perencanaan jangka panjang, pengendalian biaya produksi, dan meminimalisir dampak terhadap lingkungan. Selain itu, setiap *Fuel Nozzle* harus melewati pengujian kualitas yang ketat agar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

1.2.3 Aspek Keberlanjutan

Menganalisis dari segi *sustainability* saat ini kami memfokuskan pengembangan alat *prototype* kami pada permasalahan penyalahgunaan dan kecurangan terkait bahan bakar yang terjadi pada perusahaan tambang. Namun, sistem dari *prototype* yang kami kembangkan dapat dimanfaatkan kembali untuk digunakan sebagai solusi terhadap masalah lain terkait penyalahgunaan dan kecurangan pada bahan bakar yang banyak terjadi. Di Indonesia, dilansir dari Republika, Badan Pengatur Hilir dan Gas Bumi (BPH Migas) terdapat modus operandi yang dilakukan oknum dengan tujuan menyalahgunakan bahan bakar minyak bersubsidi di berbagai daerah di Indonesia. Diketahui bahwa BPH telah mengamankan bahan bakar minyak subsidi sebanyak 1,42 juta liter sepanjang 2022. Produk yang dijadikan target modus ini dominan adalah bahan bakar minyak subsidi solar.

Modus Operandi yang kerap terjadi di Indonesia terkait penyalahgunaan bahan bakar minyak subsidi, di antaranya kendaraan yang berkeliling di beberapa SPBU untuk mengumpulkan bahan bakar minyak subsidi, kemudian menuju tempat penampungan, lalu setelah mengosongkan tangki, kendaraan akan berkeliling SPBU kembali untuk mengumpulkan bahan bakar minyak subsidi. Selain itu ada pula kendaraan yang dengan sengaja memodifikasi tangki agar bisa menampung lebih banyak bahan bakar minyak subsidi. Apabila kendaraan yang umumnya hanya memiliki kapasitas maksimal 60 liter, kendaraan yang telah dimodifikasi tersebut bisa menampung maksimal hingga 300 liter bahan bakar minyak subsidi. Hal ini tentu menjadi masalah besar yang sangat merugikan negara, sehingga dengan adanya alat *prototype* yang kami kembangkan ini dapat digunakan guna

membatasi kendaraan khusus mana saja yang dapat menerima bahan bakar minyak subsidi. Jika kekurangan ini dapat teratasi dengan baik dan modus operandi ini dapat diselesaikan sehingga tidak ada lagi tindak kecurangan yang terjadi terkait penyalahgunaan bahan bakar minyak subsidi, maka akan sangat membantu negara khususnya dalam mengurangi dan menekan dana subsidi yang telah dianggarkan oleh pemerintah dalam APBN serta penyaluran bahan bakar subsidi akan tepat sasaran kepada kendaraan yang berhak menerima bahan bakar minyak subsidi.

1.2.4 Aspek Hukum

Penyalahgunaan fasilitas perusahaan berujung penggunaan barang atau sumber daya yang bukan merupakan milik pribadi tenaga kerja dapat dikategorikan sebagai pencurian. Pencurian barang atau sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan yang dilakukan oleh tenaga kerja untuk kepentingan pribadinya yang merugikan perusahaannya secara materil atau immateril dapat dihukum di Indonesia. Tindakan seperti ini dapat melanggar hukum dan memiliki konsekuensi hukum sesuai dengan undang-undang yang berlaku di Indonesia. Beberapa hukum dan peraturan yang dapat dijatuhkan kepada tenaga kerja yang melakukan penyalahgunaan fasilitas perusahaan yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan tempat tenaga kerja bekerja yaitu sebagai berikut:

- Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan: Undang-undang ini mengatur hubungan antara pekerja dan perusahaan, termasuk hak dan kewajiban kedua belah pihak. Pencurian atau penyalahgunaan sumber daya perusahaan oleh pekerja dapat dianggap sebagai pelanggaran etika dan kewajiban kerja, yang bisa mengakibatkan pemutusan hubungan kerja atau sanksi lain sesuai peraturan perusahaan.
- Undang-Undang No. 8 Tahun 1981 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP): KUHP mengatur tentang tindak pidana dan sanksi pidana di Indonesia. Pencurian barang perusahaan oleh tenaga kerja dapat dianggap sebagai tindak pidana, dan pelakunya dapat dikenai sanksi pidana sesuai dengan ketentuan hukum.

Peraturan Perusahaan dan Perjanjian Kerja: Perusahaan biasanya memiliki peraturan internal dan perjanjian kerja yang mengatur tata tertib dan kewajiban pekerja. Pencurian atau penyalahgunaan sumber daya perusahaan dapat melanggar peraturan perusahaan atau

perjanjian kerja, dan pelanggarnya dapat dikenai sanksi sesuai dengan ketentuan internal perusahaan.

1.3 Analisa Solusi yang Ada

Berikut analisa komparatif dimana terdapat tiga aspek penting untuk sistem monitoring distribusi solar berbasis IoT dan RFID berdasarkan analisis sebelumnya, yaitu:

1. Keunggulan (*strength*)

Pemantauan pengisian dan penggunaan bahan bakar solar pada kendaraan berat secara *real time* melalui *website* dan *mobile*. Pengembangan sistem yang dapat membatasi kendaraan yang berhak mengisi bahan bakar solar.

2. Kekurangan (*weakness*)

Sistem IoT dan RFID memerlukan biaya implementasi yang cukup besar. *Hardware* dan *software* yang diperlukan untuk mendukung sistem ini cukup mahal. Selain itu, biaya pemeliharaan dan perbaikan juga perlu dipertimbangkan.

3. Keterbatasan (*limitation*)

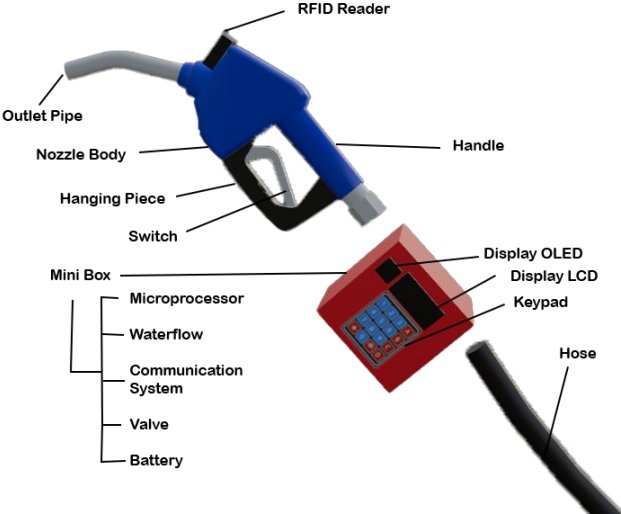
Sistem ini bergantung pada infrastruktur yang memadai, termasuk konektivitas internet dan pasokan listrik yang stabil. Gangguan dalam infrastruktur ini dapat mengganggu operasi sistem.

Solusi yang kami rancang merupakan pengembangan dari solusi-solusi yang ada baik di dalam negeri maupun luar negeri. Solusi yang ada tersebut memiliki berbagai metode-metode seperti metode *waterflow*, *database*, dan sebagainya. Namun, metode tersebut dilakukan secara terpisah dan diperlukan pembaruan yang lebih berintegrasi dan optimal. Berdasarkan studi literatur yang kami pelajari, ada beberapa contoh metode untuk memantau manajemen bahan bakar adalah sebagai berikut:

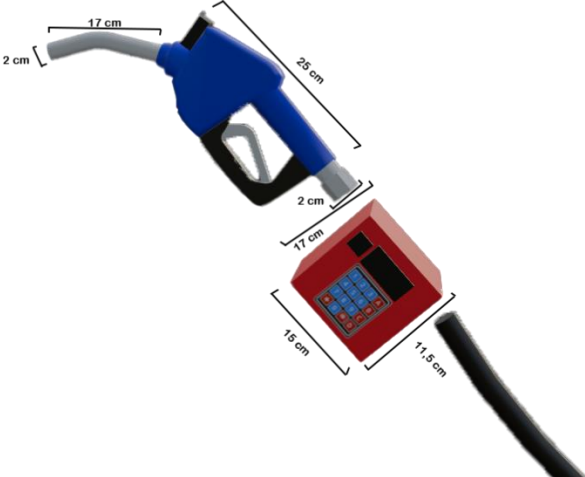
1. “Perancangan Sistem Pengisian Bahan Bakar Premium Dan Solar Bersubsidi Dengan Teknologi RFID Sebagai Pembatas Jumlah Beli Dan Pembeli” karya Saiful Anwar dkk.
2. “Perancangan Sistem Monitoring Pengisian BBM Berbasis Internet of Things (IoT)” karya Khalifa Rahman dkk.

Oleh karena itu, solusi yang kami rancang merupakan penggabungan dari berbagai metode tersebut. Sebelum membahas desain yang telah dibuat akan dijelaskan komponen dan skala dari

desain yang kami buat berdasarkan besar ukuran dan skala *nozzle pump* yang umum digunakan pada kebanyakan *nozzle pump*.



Gambar 1.3.1 Nama Komponen



Gambar 1.3.2 Dimensi Komponen



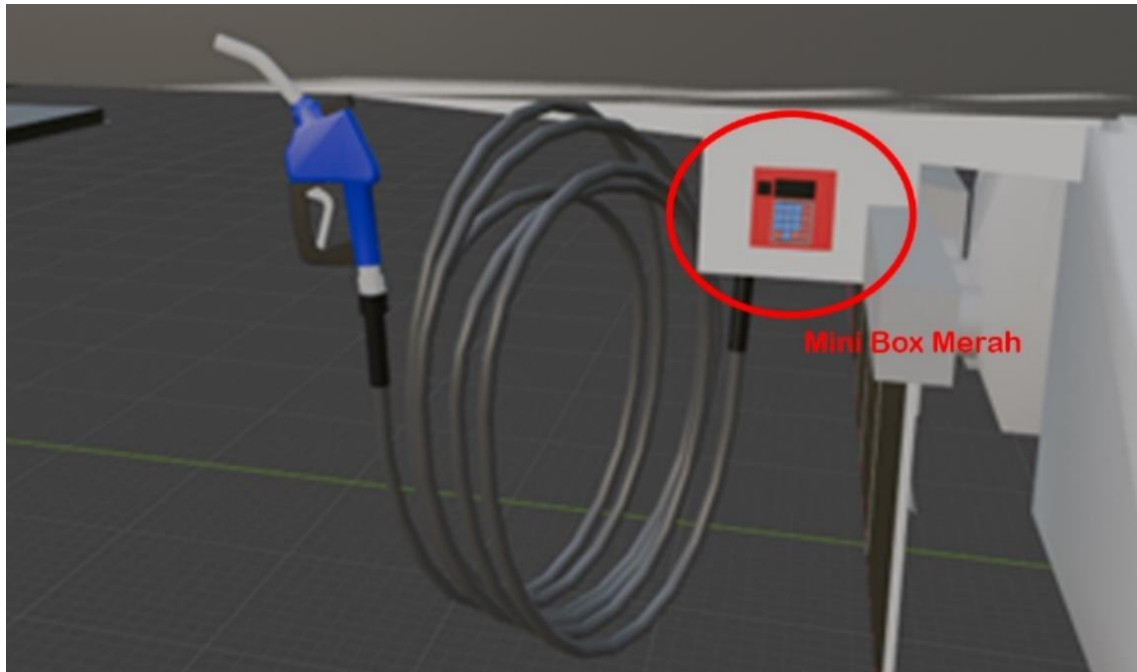
Gambar 1.3.3 Desain Solusi 1

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa desain solusi 1 yang kami usulkan dimana *Fuel Nozzle Pump* yang telah kami buat memiliki konfigurasi *outlet pipe* di bagian depan, disambungkan dengan *mini box* berwarna merah, *nozzle body* berwarna biru dan *hose* dibagian belakang. Kelebihan dari desain solusi 1 ini adalah memudahkan penempatan komponen dikarenakan *mini box* dan *RFID reader* ditempatkan satu tempat dibagian depan. Kelemahan dari desain solusi 1 ini adalah *mini box* beserta komponen didalamnya terlalu dekat dengan *outlet pipe* yang kemungkinan menimbulkan radiasi lebih tinggi pada saat pengisian bahan bakar solar.



Gambar 1.3.4 Desain Solusi 2

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa desain solusi 2 yang kami usulkan dimana *Fuel Nozzle Pump* yang telah kami buat memiliki konfigurasi *outlet pipe* di bagian depan, disambungkan dengan *nozzle body* berwarna biru, *mini box* berwarna merah dan *hose* dibagian belakang. Kelebihan dari desain solusi 2 ini adalah *mini box* beserta komponen didalamnya ditempatkan dibelakang *body nozzle* (jauh dari *outlet pipe*) yang dapat meminimalisir radiasi pada saat pengisian bahan bakar solar. Kelemahan dari desain solusi 2 ini adalah penempatan komponen yang dipisah dikarenakan *RFID reader* ditempatkan dibagian depan, namun *mini box* beserta komponen didalamnya ditempatkan dibelakang *body nozzle*.



Gambar 1.3.5 Desain Solusi 3

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa desain solusi 3 yang kami usulkan dimana *Fuel Nozzle Pump* yang telah kami buat memiliki konfigurasi *outlet pipe* di bagian depan, disambungkan dengan *nozzle body* berwarna biru, *hose* dan *mini box* berwarna merah ditempatkan terpisah di *body* truk tanki dibagian belakang. Kelebihan dari desain solusi 3 ini adalah *mini box* beserta komponen didalamnya ditempatkan dibelakang (jauh dari *outlet pipe*) di *body* truk tanki yang dapat meminimalisir radiasi lebih baik karena ditempatkan lebih jauh dari *nozzle* pada saat pengisian bahan bakar solar. Kelemahan dari desain solusi 1 ini adalah penempatan komponen yang dipisah dikarenakan *RFID reader* ditempatkan dibagian depan, namun *mini box* beserta komponen didalamnya ditempatkan dibelakang *nozzle body* serta sistem komunikasi yang dipisah dari *mini box* (ditempatkan di badan truk tanki) yang mengharuskan penempatan kabel yang rumit untuk menyambungkan antara *mini box* dan sitem komunikasi di badan truk tanki. Kelemahan lain jika terjadi error di *mini box*, bagian ini terletak sangat dekat dengan tanki bahan bakar yang dapat menimbulkan masalah berlanjut.



Gambar 1.3.6 Posisi Peletakan RFID Tag

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa contoh kendaraan berat Terex yang dipasangkan *RFID tag* untuk identifikasi pada saat pengisian bahan bakar solar menggunakan alat *nozzle pump* yang kami buat. *RFID Tag* pada setiap alat berat maupun kendaraan berat berada pada jarak sekitar 10 cm dari lubang tempat pengisian.

Tabel 1.1 Pemilihan Solusi Desain berdasarkan *Matriks Scoring*

<i>Category</i>	<i>Desain 1</i>	<i>Desain 2</i>	<i>Desain 3</i>
<i>Economy</i>	3 poin	3 poin	3 poin
<i>Practicality</i>	5 poin	3 poin	1 poin
<i>Safety</i>	3 poin	5 poin	1 poin
<i>Lightweight</i>	3 poin	5 poin	5 poin
<i>Mounting Style</i>	5 poin	5 poin	3 poin
TOTAL	19 poin	21 poin	13 poin

Notes:

5 poin	<i>Good</i>
3 poin	<i>Moderate</i>
1 poin	<i>Bad</i>

Berdasarkan matrix scoring diatas, dapat dilihat bahwa kategori yang menjadi penilaian kami yaitu dari segi *economy*, *practicality*, *safety*, *lightweight* dan *mounting style*. Adapun

indikator warna sebagai tingkat dari kategori yang ada dimana warna hijau menunjukkan bahwa desain tersebut baik (Good), warna kuning menunjukkan sedang (Moderate) dan warna merah menunjukkan buruk (Bad). Desain 2 memiliki nilai “Good” sebanyak 3 dengan total skor jika diakumulasi sebanyak 21 poin dibandingkan desain 1 hanya memiliki nilai “Good” 2 dengan total skor jika diakumulasi sebanyak 19 poin dan desain 3 hanya memiliki nilai “Good” sebanyak 1 dengan total skor jika diakumulasi sebanyak 13 poin. Oleh karena itu, desain 2 merupakan desain solusi yang terbaik.

1.4 Kesimpulan Bab I

Proses pengidentifikasian kendaraan khusus dan alat berat yang dapat menerima bahan bakar adalah fokus utama dari pengembangan alat ini. Kerugian materiil akibat penyalahgunaan fasilitas perusahaan, seperti penggunaan bahan bakar yang seharusnya diperuntukkan untuk kendaraan berat dan alat khusus oleh tenaga kerja untuk kepentingan pribadi, merupakan masalah serius. Pendistribusian bahan bakar, khususnya solar, yang tepat sasaran pada kendaraan yang dituju dapat mengoptimalkan manajemen bahan bakar dan mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membeli bahan bakar.

Berdasarkan analisa komparatif diatas, terdapat tiga aspek penting untuk sistem monitoring distribusi solar berbasis IoT dan RFID telah diidentifikasi. Keunggulan sistem ini mencakup pemantauan *real-time* pengisian dan penggunaan bahan bakar solar pada kendaraan berat melalui *website* dan *mobile*, serta pengembangan solusi untuk membatasi akses kendaraan ke bahan bakar solar. Namun, terdapat beberapa kekurangan yaitu biaya implementasi yang tinggi termasuk *hardware* dan *software*, serta biaya pemeliharaan yang perlu diperhitungkan. Selain itu, sistem ini memiliki keterbatasan karena ketergantungan pada infrastruktur yang memadai, seperti konektivitas internet yang stabil dan pasokan listrik yang memadai, sehingga gangguan infrastruktur dapat mengganggu operasi sistem. Dalam mengimplementasikan sistem ini, perlu biaya lebih untuk mencapai keberhasilan dari teknologi ini dalam distribusi solar berbasis IoT dan RFID.