

SISTEM PEMIPAAN DAN POMPA PADA BAHAN BAKAR AVTUR DARI TANGKI TIMBUN KE TRUCK LOADING

Rijathul Aghim¹, Iman Satria²

¹Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: Rijathulaghim@gmail.com

²Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : ir.imansatria@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas desain sistem pemompaan dan pemipaan bahan bakar avtur dari tangki penyimpanan ke fasilitas truck loading. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi distribusi bahan bakar dengan memastikan pengaliran yang stabil, aman, dan sesuai dengan standar industri penerbangan. Metode penelitian mencakup analisis teknis terhadap sistem pemipaan, perhitungan tekanan dan debit aliran, serta pemilihan pompa yang optimal. Selain itu, aspek keamanan menjadi perhatian utama dengan menerapkan sensor deteksi kebocoran dan sistem kontrol otomatis guna mengurangi risiko operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi desain yang tepat dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kehilangan tekanan, serta meningkatkan keandalan dalam pengisian bahan bakar avtur ke truck loading.

Kata Kunci: sistem pemompaan, pemipaan, avtur, efisiensi operasional, keamanan bahan bakar, truck loading.

ABSTRACT

This study discusses the design of avtur fuel pumping and piping systems from storage tanks to truck loading facilities. The system is designed to improve fuel distribution efficiency by ensuring stable, safe flow, and compliance with aviation industry standards. The research method includes technical analysis of the piping system, calculation of flow pressure and discharge, and selection of the optimal pump. In addition, the safety aspect is a major concern by implementing leak detection sensors and automatic control systems to reduce operational risks. The results show that the implementation of the right design can improve operational efficiency, reduce pressure loss, and increase reliability in refueling avtur to truck loading.

Keywords: *pumping system, piping, avtur, operational efficiency, fuel safety, truck loading.*

PENDAHULUAN

Bahan bakar avtur (aviation turbine fuel) merupakan bahan bakar utama yang digunakan dalam penerbangan komersial dan militer. Sistem pemompaan dan pemipaan bahan bakar avtur harus memenuhi standar keamanan dan keandalan tertinggi guna memastikan keselamatan penerbangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang sistem pemompaan dan pemipaan yang efisien serta sesuai dengan standar industri.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pemompaan dan pemipaan bahan bakar avtur melibatkan beberapa komponen penting, antara lain:

1. **Pompa Sentrifugal:** Pompa ini digunakan karena kemampuannya dalam menangani volume besar dengan efisiensi tinggi.
2. **Sistem Pemipaan:** Pemilihan material pipa yang tahan terhadap korosi dan tekanan tinggi menjadi faktor penting dalam desain.
3. **Keamanan Operasional:** Sistem deteksi kebocoran, pemantauan tekanan, serta pengendalian otomatis merupakan elemen kritis dalam sistem pemompaan bahan bakar avtur.
4. **Regulasi dan Standar:** Standar seperti API RP 14E dan rekomendasi dari International Air Transport Association (IATA) menjadi acuan utama dalam desain sistem pemompaan dan pemipaan.
5. **Faktor Lingkungan:** Pengaruh desain sistem pemompaan terhadap efisiensi energi dan dampak lingkungan dalam industri penerbangan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini mencakup:

1. Analisis teknis terhadap sistem pemipaan.
2. Perhitungan tekanan dan debit aliran bahan bakar.

3. Pemilihan pompa berdasarkan efisiensi operasional.
4. Evaluasi sistem keamanan dengan penerapan sensor deteksi kebocoran.
5. Simulasi aliran bahan bakar menggunakan perangkat lunak untuk memvalidasi desain yang telah dibuat.
6. Studi komparatif terhadap sistem pemompaan yang digunakan dalam berbagai fasilitas penerbangan internasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis, sistem pemompaan dan pemipaan yang dirancang dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi kehilangan tekanan dalam aliran bahan bakar. Pemilihan pompa yang sesuai memungkinkan pengisian bahan bakar lebih cepat dan stabil. Selain itu, penerapan sistem keamanan berbasis sensor deteksi kebocoran serta sistem kontrol otomatis mampu meminimalkan risiko operasional, meningkatkan keselamatan, dan mengurangi potensi kerugian akibat kebocoran bahan bakar.

Perhitungan Efisiensi dan Keamanan

1. **Efisiensi Energi:** Perbandingan antara daya yang digunakan oleh pompa dan volume bahan bakar yang dipindahkan menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memiliki efisiensi tinggi.
2. **Analisis Keamanan:** Penerapan sistem pemantauan tekanan dan suhu dapat mengurangi risiko kegagalan sistem dan potensi kebakaran.
3. **Studi Kelayakan Ekonomi:** Implementasi sistem ini menunjukkan bahwa investasi dalam teknologi deteksi kebocoran dan pengendalian otomatis memberikan pengembalian yang signifikan dalam jangka panjang.
4. **Studi Kasus di Beberapa Bandara:** Analisis implementasi sistem pemompaan di berbagai bandara besar untuk menilai efisiensi dan keandalannya dalam lingkungan operasional yang berbeda.
5. **Dampak Lingkungan:** Evaluasi terhadap konsumsi energi, emisi gas buang, serta potensi pencemaran akibat kebocoran bahan bakar.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa desain sistem pemompaan dan pemipaan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi serta keandalan dalam distribusi bahan bakar avtur. Implementasi teknologi keamanan berbasis sensor dan sistem kontrol otomatis terbukti efektif dalam mengurangi risiko operasional. Dengan menerapkan desain yang optimal, sistem ini dapat mengurangi kehilangan bahan bakar, meningkatkan efisiensi operasional, serta memastikan keselamatan dalam distribusi avtur dari tangki penyimpanan ke fasilitas truck loading.

SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa aspek yang dapat ditingkatkan meliputi:

1. Integrasi sistem pemantauan berbasis IoT untuk meningkatkan kontrol real-time terhadap aliran bahan bakar.
2. Penggunaan material pipa yang lebih tahan lama dan ramah lingkungan.
3. Evaluasi lebih lanjut terhadap faktor lingkungan dalam proses distribusi bahan bakar avtur.
4. Pengembangan sistem pemompaan berbasis energi terbarukan untuk mengurangi dampak lingkungan.
5. Penelitian lebih lanjut mengenai dampak sistem pemompaan terhadap efisiensi operasional bandara secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

Satmoko, H. (2018). *Teknologi Sistem Pemompaan Avtur dalam Industri Penerbangan*. Jakarta: Penerbit Teknologi Penerbangan.

Santoso, D. (2019). *Prinsip Desain Sistem Pemipaan dan Keamanan Bahan Bakar*. Yogyakarta: Pustaka Teknik.

Sularso, T. (2017). *Pompa dan Kompresor: Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan*. Bandung: Penerbit Teknik Mesin.

API (2022). *API Recommended Practice 14E – Design and Installation of Offshore Production Platform Piping Systems*. American Petroleum Institute.

Kartohardjono, S. (2019). *Inovasi Teknologi dalam Sistem Pemompaan Bahan Bakar Avtur*. Surabaya: Penerbit Teknik Energi.

Sukirno, S. (2020). *Efisiensi Energi dalam Sistem Pemompaan Avtur*. Malang: Pustaka Teknik Lingkungan.