

Analisis Perbandingan Biaya Bahan Bakar Pada Boiler di PT. Ogawa Indonesia

Novita Yuliani¹, Fatma Nurkhaerani² dan Billy Nugraha³

^{1,2,3} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa, Karawang, Indonesia

¹ Novitayuliani24@gmail.com, ² Fatma.nurkhaerani@ft.unsika.ac.id, ³ Billynugraha982@gmail.com

Article History:

Received 15 Sept 2023

Revised 26 April 2024

Accepted 29 April 2024

Available online 25 Jun 2025

Abstrak

Industri merupakan seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang prosesnya yaitu mengubah bahan dasar menghasilkan produk atau barang jadi yang mempunyai nilai tambah atau bermanfaat bagi masyarakat. Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi perbandingan biaya bahan bakar solar dan gas bumi pada boiler di PT. Ogawa, untuk mengetahui nilai efisiensi pada bahan bakar gas bumi pada boiler, serta untuk mengetahui risiko pada penggunaan bahan bakar solar dan gas bumi. Penelitian ini bersifat penelitian kualitatif, yaitu dengan mewawancarai karyawan pada divisi Industry and Commercial sales yang bertugas untuk mencari informasi calon pelanggan yang akan berlangganan gas kepada PGN. Hasil analisis yang diperoleh menggunakan studi literatur yaitu rata-rata konsumsi bahan bakar solar pada boiler perbulan 40.000 liter/bulan dan memperkirakan biaya bahan bakar sekitar Rp380.000.000,-/bulan, lebih besar daripada penggunaan bahan bakar gas bumi sebesar 42.350 m³ /bulan dan memperkirakan biaya bahan bakar sekitar Rp229.108.000,-/bulan. Sehingga penggunaan bahan bakar gas bumi unggul dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar solar.

Kata Kunci : Bahan Bakar, Biaya, Boiler

Abstract

Industry is all forms of economic activity whose process is processing raw materials into a product or finished goods that have added value or are beneficial to society. The purpose of this study is to determine the comparative analysis of the cost of diesel fuel and natural gas in boilers at PT. Ogawa, to determine the efficiency value of natural gas fuel in boilers, as well as to determine the risks in the use of diesel fuel and natural gas. This research used is qualitative research, namely by interviewing employees in the Industry and Commercial sales division whose job is to find information on prospective customers who will subscribe to gas to PGN. The results of the analysis obtained using a literature study are the use of diesel fuel in boilers per month on average 40,000 liters / month and fuel costs incurred around Rp. 380,000,000 / month, greater than the use of natural gas fuel of 42,350 m³ / month and fuel costs incurred around Rp. 229,108,000 / month So that the use of natural gas fuel is more cost-effective when compared to the use of diesel fuel.

Keywords : fuel, cost, boiler

1. Pendahuluan

Perusahaan terbesar di Indonesia yang terlibat pada pengangkutan dan pengiriman gas bumi adalah PT. Perusahaan Gas Negara, Tbk (PGN) baik segmen industri, komersial, transportasi maupun rumah tangga, dengan demikian PGN tidak membutuhkan material atau bahan baku bahkan kemasan yang melekat dalam produknya (PT. Perusahaan Gas Negara, 2021). Pada penelitian ini, peneliti mengangkat topik studi kasus pada perusahaan bidang makanan. PT. Ogawa Indonesia adalah perusahaan yang terlibat dalam kegiatan penelitian dan pengembangan tertentu di bidang aroma dan rasa, khususnya di bidang makanan dan minuman. PT ini beralamat di Kawasan Industri KIIC Lot. A-8A, Teluk Jambe, Karawang Jawa Barat Kode Pos: 41361. Industri merupakan seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang prosesnya yaitu mengolah bahan baku menjadi sebuah produk atau barang jadi yang mempunyai nilai tambah atau bermanfaat bagi masyarakat.

Jika dilihat pada sudut pemasaran, harga merupakan satuan uang atau ukuran lain (termasuk barang dan jasa lainnya) yang ditukarkan atas kepemilikan suatu barang atau jasa (Tjiptono, 2015). Untuk menjual barang ataupun jasa perusahaan harus menentukan harga. Satu-satunya komponen bauran pemasaran yang dapat memperoleh penghasilan bagi suatu bisnis adalah harga.

Pada perusahaan industri khususnya pada industri makanan, boiler sangat membantu dalam proses produksi. Katel uap atau yang biasa disebut boiler adalah bejana tertutup berfungsi untuk memindahkan panas dari pembakaran bahan bakar ke air untuk menghasilkan uap yang berguna untuk proses produksi, penggerak, pemanasan, dan lain-lainnya (Pratama et al., 2021). Boiler eksisting yang digunakan pada PT. Ogawa adalah jenis *Vertical Fire Tube Boiler* dengan jumlah 4 buah. *Vertical Fire Tube Boiler* merupakan sebuah jenis boiler dengan kapasitas 2 ton yang menggunakan desain tabung api vertikal. Artinya, boiler ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan uap sebanyak 2 ton/jam dengan menggunakan tabung-tabung api yang tersusun secara vertikal.



Gambar 1. Boiler pada PT Ogawa Indonesia

PT. Ogawa Indonesia saat ini menggunakan bahan bakar gas bumi dan solar untuk alat produksi pada boiler. Secara umum pemanfaatan gas bumi dapat dikelompokkan menjadi tiga, yakni: gas bumi untuk bahan bakar, gas bumi untuk bahan utama, dan gas bumi sebagai komoditas energi ekspor (Sembiring, 2019). Gas bumi merupakan hasil proses alam yang berasal dari ekstraksi minyak dan gas alam dalam bentuk hidrokarbon di bawah tekanan dan suhu atmosfer dalam bentuk fasa gas. Gas bumi adalah bahan bakar fosil berwujud gas meliputi kombinasi senyawa kimia hidrokarbon dengan komponen utamanya metana (CH_4) sebagai bahan baku, dan sebagai komoditas energi untuk ekspor. Ciri-ciri dari gas bumi adalah memiliki sifat tidak beraroma (*odorless*), tidak memiliki warna (*colorless*), tidak bersifat korosif (*non-corrosive*) dan tidak berbahaya sehingga aman bagi lingkungan dan menghasilkan sedikit polusi. Minyak bumi merupakan bahan bakar cair, biasanya dipakai untuk bahan bakar pada boiler secara langsung yang memiliki air karbonat serta titik didih atau suhu yang rendah, sehingga tidak ada manfaat dalam pemisahannya. Minyak solar kerap sekali digunakan pada boiler sebagai alat bantu produksi sebuah industri makanan, baik *stationer* maupun *mobile*. Penggunaan bahan bakar solar pada boiler lebih murah dibandingkan batubara dalam hal pemasangannya. Selain itu,

penggunaan bahan bakar solar tidak menimbulkan permasalahan abu. Akan tetapi pada boiler tekanan tinggi dan suhu tinggi bisa memicu korosi serta kerusakan pada *superheater tube* (Yusuf & Budi, 2017). Bahan bakar diesel atau solar adalah bahan bakar cair yang digunakan untuk mesin diesel yang terbentuk selama penyulingan minyak bumi dari molekul hidrokarbon rumit dengan titik didih berkisar antara 150 hingga 380 derajat celsius (Yusuf & Budi, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh I gede jaya parwatha, cahya kusuma dan mahendra indaryanto (2022) mempunyai relevansi pada penelitian ini karena mempunyai kesamaan pokok pembahasan yaitu pada analisis perbedaan bahan bakar fosil dan *natural gas* di Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad martin, syahrul anwar dan Nasrul zein (2020) mempunyai relevansi pada penelitian ini karena mempunyai kesamaan pokok pembahasan yaitu dengan membandingkan bahan bakar solar dan biodiesel B-20. Penelitian yang dilakukan oleh Pakpahan, Silalahi, Gultom, Sihombing, Simanjuntak, Munthe dan Panjaitan, Lubis (2021) mempunyai relevansi pada penelitian ini kesamaan pembahasan yaitu membahas mengenai analisis pembakaran pada boiler menggunakan bahan bakar gas. Penelitian yang dilakukan oleh Letifa Shintawaty (2019) mempunyai relevansi pada penelitian ini yaitu membahas perbandingan biaya hanya saja jenis bahan bakarnya yang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Susanto, Okpina rochadian dan Fajar pujiyanto (2023) mempunyai relevansi pada penelitian ini yaitu mempunyai kesamaan yaitu membahas efisiensi bahan bakar serta membandingkan kualitas dan harga antara bahan bakar tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Marcelina, syahrul khairi, eddy kurniawan, Kristina Desideria P Yolanda (2021) mempunyai relevansi yaitu membahas bahan bakar serta efisiensi pada bahan bakar tersebut.

Keterbaruan Penelitian

Novelty atau keterbaruan dari penelitian ini bisa dilihat diatas, dimana pada penelitian ini mempunyai hal baru dibandingkan penelitian-penelitian terdahulu, kebaruan tersebut dapat ditemukan pada metode yang digunakan. Apabila membandingkannya dengan penelitian terdahulu, objek yang dicantumkan oleh penelitian terdahulu lebih kepada analisis perbandingan antara bahan bakar satu dengan yang lainnya tidak tertuju pada biaya. Pada jurnal dengan judul analisa perbandingan bahan bakar solar dengan biodiesel b-20 minyak kelapa sawit terhadap *performance engine komatsu saa12v140e-3* yang ditulis oleh Muhammad martin, syahrul anwar, Nasrul zein pada tahun (2020), pada jurnal tersebut berfokus pada perbandingan *performance* tidak dengan harga dengan menggunakan dengan cara uji eksperimental. Jika pada penelitian ini memfokuskan membandingkan harga pada bahan bakar solar dan bahan bakar gas bumi yang lebih efektif dengan menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif. Dalam penelitian ini tidak hanya perbandingan *performance* nya saja tetapi lebih spesifik dengan membandingkan biaya pada bahan bakar solar dan bahan bakar gas bumi.

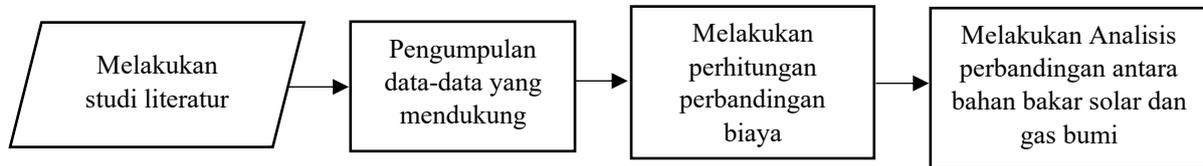
2. Bahan dan Metode

Metode penelitian merupakan suatu langkah atau prosedur yang digunakan untuk memperoleh informasi yang relevan dan valid untuk menjawab pertanyaan penelitian atau tujuan penelitian. Metode penelitian dapat membantu dalam merancang kerangka kerja, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menginterpretasikan hasil penelitian tersebut (Sugiyono, 2012). Metode penelitian dapat membantu memastikan kevalidan dan keobjektifan penelitian serta memberikan kerangka kerja yang jelas untuk melakukan penelitian. Teknik yang diterapkan penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif. Jenis penelitian deskriptif merupakan suatu langkah-langkah yang bersifat mendeskripsikan suatu kondisi atau situasi yang akan diamati. Metode deskriptif adalah suatu penelitian yang didalamnya berisikan kondisi sesuai fakta yang ada (Abdussamad, 2021). Artinya penelitian kualitatif deskriptif ialah penelitian yang memaparkan sebuah situasi dalam bentuk deskripsi kata-kata yang tepat dan lengkap sesuai dengan fakta tersebut. Adapun objek dari penelitian kali ini adalah biaya pada bahan bakar solar dan gas bumi.

Wawancara dan studi pustaka merupakan sebuah teknik yang digunakan pada penelitian ini. Wawancara merupakan cara mendapatkan informasi langsung dari informan secara lisan antara dua orang atau lebih yang berguna untuk memperoleh informasi dari tangan pertama (*primer*) (Abubakar, 2021). Wawancara ini ditujukan kepada karyawan pada divisi *Industry and Commercial sales* yang bertugas untuk mencari informasi calon pelanggan yang akan berlangganan gas kepada PGN. Pada sesi wawancara ini peneliti menanyakan kepada karyawan tersebut mengenai bahan bakar apa yang digunakan pada PT. Ogawa sebelum berlangganan dengan PGN dan harga pada merek tersebut dengan menanyakan harga perm³ yang akan ditawarkan oleh calon pelanggan.

Studi pustaka adalah suatu metode penelitian yang diterapkan dengan cara mengumpulkan dan menganalisis bahan pustaka atau sumber informasi yang berkaitan dengan topik penelitian. Metode yang diterapkan studi pustaka ini dengan cara membaca, mengumpulkan, dan menganalisis data dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel, dan dokumen lainnya (Sugiyono, 2012).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka bisa dikembangkan dengan suatu alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart alur penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut analisis jika boiler pada PT. Ogawa menggunakan minyak solar, harga solar untuk bahan bakar di pabrik dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk lokasi geografis, ukuran pabrik, ketersediaan pasokan, dan kondisi pasar lokal. Berikut tabel 1 merupakan data harga pada bahan bakar solar.

Tabel 1. Data spesifikasi bahan bakar solar

Jenis Peralatan	: Boiler
Kapasitas/jam	: 2 ton/jam
Pola Operasi	: 24 jam/minggu
Jenis bahan bakar	: Solar
Harga bahan bakar	: Rp9500
Konsumsi Energi/liter	: 40.000/bulan

Sumber: (KK0, Perusahaan Gas Negara Tbk, Area Karawang, 2023)

Data spesifikasi yang digunakan pada boiler diesel dengan bahan bakar solar ditunjukkan pada tabel 2, dimana harga timbul dari penggunaan bahan bakar tersebut dapat dihitung sebagai berikut, yakni:

Harga 1 liter solar adalah Rp9500,-

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= \text{Penggunaan bahan bakar solar} \times \text{Harga solar} \\
 &= 40.000 \text{ liter/bulan} \times \text{Rp9500,-} \\
 &= \text{Rp380.000.000,-/bulan}
 \end{aligned}$$

Sedangkan analisis jika boiler pada PT. Ogawa tersebut menggunakan bahan bakar gas bumi yaitu, harga gas bumi untuk bahan bakar di pabrik dapat bervariasi tergantung pada volume gas dan segmentasi. Berikut tabel 2 merupakan data harga pada bahan bakar gas bumi.

Tabel 2. Data spesifikasi bahan bakar gas bumi

Jenis Peralatan	: Boiler
Kapasitas/jam	: 2 ton/jam
Jenis bahan bakar	: Gas Bumi
Harga bahan bakar	: \$10.20/MMBTU (Bronze 2)
Penggunaan/bulan	: 1470 MMBTU/bulan
Tekanan yang diperlukan	: 3 Barg
Beban Puncak	: 290 m ³ /jam

Sumber: (KK0 Perusahaan Gas Negara Tbk, 2023)

Berikut konversi bahan bakar solar ke gas, antara lain;

Tabel 3. Perhitungan konversi bahan bakar solar

Solar	: 40.000/liter
Nilai Kalori Solar	: 9063 kkal/liter
Nilai Kalori Gas Bumi	: 8750 kkal/m ³ (60°F, 14.73 Psia)
	: 1022 BTU/SCF

$$\begin{aligned} \text{Konversi} &= \text{Volume gas} \times \left(\frac{\text{nilai kalor solar}}{\text{nilai kalor gas bumi}} \right) \\ &= 40.000 \times \left(\frac{9063}{8560} \right) \\ &= 42.350 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai kalor gas alam} &= 28,8 \text{ m}^3/\text{MMBTU} \\ &= 1470 \text{ MMBTU} \end{aligned}$$

Jadi, 40.000 liter solar setara dengan 42.350 m³ pada gas bumi. Data spesifikasi yang digunakan pada boiler dengan bahan bakar gas bumi ditunjukkan pada tabel 3, dimana harga yang timbul dari penggunaan bahan bakar tersebut dapat dihitung sebagai berikut, yaitu:

Harga 1 MMBTU Gas Bumi adalah \$10.20

$$\begin{aligned} \text{Asumsi kurs USD} &= \text{Rp } 15.280 \text{ (Bank Indonesia, 2023)} \\ &= \$10.20 \times \text{Rp } 15.280 \\ &= \text{Rp } 155.856/\text{MMBTU} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Penggunaan bahan bakar gas bumi} \times \text{Harga gas bumi} \\ &= 1.470 \text{ MMBTU/bulan} \times \text{Rp } 155.856,- \\ &= \text{Rp } 229.108.000,-/\text{bulan} \end{aligned}$$

Berikut tabel 4 merupakan kesimpulan data perbandingan yang sudah dihitung pada analisis perbandingan bahan bakar gas bumi dan solar.

Tabel 4. Data Perbandingan harga bahan bakar

No	Bahan Bakar	Harga/bulan	Selisih/bulan
1	Solar	Rp380.000.000,-	Rp150.892.000,-
2	Gas Bumi	Rp229.108.000,-	

Berdasarkan perhitungan di atas terlihat bahwa konsumsi penggunaan bahan bakar solar untuk boiler per bulannya rata-rata 40.000 liter/bulan dan biaya bahan bakar setiap bulannya adalah Rp380.000.000,-/bulan sedangkan menggunakan bahan bakar gas bumi adalah sebesar 1470 MMBTU/bulan atau setara dengan 42.350 m³ dan biaya setiap bulannya adalah Rp229.108.000,-/bulan. Sehingga penggunaan bahan bakar gas bumi lebih relatif murah bila dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar solar dengan menggunakan bahan bakar gas bumi menghemat biaya sekitar Rp150.892.000,-/bulan.

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan serta analisis dan pembahasan di atas, maka bisa disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis yang diperoleh melalui penelitian ini menggunakan studi literatur yaitu penggunaan bahan bakar solar untuk boiler per bulannya rata-rata 40.000 liter/bulan dan biaya bahan bakar yang dikeluarkan sekitar Rp380.000.000,-/bulan, lebih tinggi dibandingkan penggunaan bahan bakar gas bumi sebesar 42.350 m³ /bulan dan biaya bahan bakar yang dikeluarkan sekitar Rp229.108.000,-/bulan Sehingga penggunaan bahan bakar gas bumi relatif ekonomis bila dibandingkan dengan penggunaan solar.
2. Kinerja boiler menggunakan bahan bakar gas bumi lebih unggul dibandingkan dengan bahan bakar solar, karena penggunaan bahan bakar gas bumi memberikan efisiensi yang besar dibandingkan solar.
3. Bahan bakar solar lebih banyak mengandung sulfur dibandingkan gas bumi, sehingga potensi terbentuknya endapan pada boiler berbahan bakar solar jauh lebih besar. Oleh karena itu,

perawatan perlu dilakukan paling tidak seminggu sekali. Sedangkan menggunakan bahan bakar gas resikonya lebih kecil sehingga perawatan dapat dilakukan setiap 2 minggu sekali dan jika bahan bakar gas lebih terjamin dari perawatannya karena ada petugas khusus dari PT. Perusahaan Gas Negara, Tbk. Area Karawang yang akan mengecek jika terjadinya kendala pada PT tersebut.

5. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, berikut saran yang dapat diberikan adalah dengan adanya analisis perbandingan harga antara bahan bakar solar dan bahan bakar gas, perusahaan dapat melakukan perbandingan yang akan digunakan dalam produksi mereka dengan pertimbangan harga dan keunggulan pada merek tersebut. Kekurangan dari penelitian ini adalah hanya menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif saja, sehingga untuk penelitian penelitian selanjutnya dapat ditambahkan variabel-variabel lain seperti menambahkan merek, efisiensi dari bahan bakar tersebut, serta analisis yang berbeda sehingga hasil penelitian lebih representative. Seperti kualitas kedua bahan bakar, kualitas penjualan, dan lain-lain.

Daftar Pustaka

- Abdussamad, Z. (2021). Metode Penelitian Kualitatif. In P. Rapanna (Ed.), *Metode Penelitian Kualitatif* (1st ed.). CV. Syakir Media Press.
- Abubakar, R. (2021). Pengantar Metodologi Penelitian. In *Pengantar Metodologi Penelitian* (Cetakan Pertama). SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Bank Indonesia. (2023, July). *Kurs Transaksi Bank Indonesia*. <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/default.aspx>.
- Khairi, S., Kurniawan, E., & Kristina Desideria Yolanda, dan P. (2021). Investigasi Energi Termal pada Mesin Diesel Tipe SULZER ZAV 40S dengan Bahan Bakar Marine Fuel Oil (MFO). *Jurnal Pendidikan Dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, 8(2), p. <https://doi.org/https://doi.org/10.33592/unistek.v8i2.1383>
- KK0 Perusahaan Gas Negara Tbk, A. K. (2023). *KK0*.
- Martin, M., Anwar, S., & Zein, N. (2020). Biodiesel B-20 minyak kelapa sawit terhadap performance engine komatsu SAA12V140E-3 comparative analysis of solar fuel with biodiesel B-20 oil palm oil on komatsu performance engine SAA12V140E3. *Jurnal Baut Dan Manufaktur, Vol. 02, No. 02*.
- Pakpahan, B., Silalahi, C., Gultom, D., Sihombing, E., Simanjuntak, J., Munthe, L., Panjaitan, P., & Lubis, R. (2021). Analysis combustion a boiler with capacity of 260 ton/hour using gas fuel. *SINERGI: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Polmed*, 2(2), 11–17.
- parwatha, I. gede jaya parwatha, Kusuma, C., & Indiarya, M. (2022). Analisa Ekonomi Pemanfaatan Gas LNG Sebagai Bahan Bakar Penggerak Kapal Ferry. *Journal of Industrial Engineering & Management Research, Vol. 3, No. 5*. <https://doi.org/https://doi.org/10.7777/jiemar>
- Pratama, Danial, & Taufiqurrahman. (2021). Analisa Efisiensi Water Tue pada Boiler dengan menggunakan metode langsung. *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin (JTRAIN)*, Vol. 2, No. 2, 105–110.
- PT. Perusahaan Gas Negara, T. (2021). *laporan keberlanjutan sustainability report 2021 greater collaboration, stronger synergy PT Perusahaan Gas Negara Tbk*.
- Sembiring, S. (2019). Pemanfaatan Gas Alam sebagai LPG (Liquified Petroleum Gas). *Jurnal Teknik, Vol. 8*.
- Shintawaty, L. (2019). Perbandingan biaya penggunaan energi bahan bakar batubara dan gas pada pembangkit listrik. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(2).
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Susanto, Rochadian, O., & Pujiyanto, F. (2023). Analisis Ekonomi Pengoperasian Ketel Uap Bantu Laboratorium Permesinan Kapal Polimarin Dengan Variasi Bahan Bakar. *Jurnal Maritim Polimarin, Vol. 9 No. 1*.
- Tjiptono, F. (2015). *Strategi Pemasaran*. ANDI.
- Yusuf, Y., & Budi, S. (2017). *Analisa perbandingan pemakaian bahan bakar solar fuel oil (SFO) dan liquefied natural gas (LNG) terhadap kinerja boiler di unit cold rolling mill (crm) di PT. X* (Vol. 13, Issue 2).

Ucapan Terima Kasih

Dalam penulisan laporan penelitian ini, peneliti memperoleh banyak dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada ibu Fatma Nurkhaerani ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk senantiasa memberikan bantuan, bimbingan, dukungan dan arahan maka dari itu bisa menyelesaikan laporan dengan baik serta bapak Ade Sutisna, selaku *Area Head* di PT. Perusahaan Gas Negara, Tbk Area Karawang yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan Kerja Praktik di Area Karawang.