

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISA

5.1 Pengujian dan Pengukuran

Untuk mengetahui kinerja sistem press pneumatik yang telah dirancang, dilakukan serangkaian pengujian dan pengukuran pada sistem secara keseluruhan. Pengujian dilakukan untuk memperoleh data mengenai kondisi tekanan udara selama sistem beroperasi serta mengetahui kemampuan sistem dalam melakukan proses penekanan PCB. Sensor tekanan digunakan sebagai alat monitoring untuk membaca dan mencatat perubahan tekanan udara pada sistem pneumatik tanpa memberikan pengaruh terhadap proses kerja aktuator maupun sistem kendali.

Pengujian yang dilakukan meliputi pengambilan data kebocoran udara pada sistem pneumatik, karakteristik pengisian udara dari kompresor, serta kemampuan alat dalam melakukan proses penekanan PCB dalam satu siklus kerja. Pengujian kebocoran dilakukan dengan mengamati penurunan tekanan udara pada sistem dalam kondisi tidak digunakan untuk proses penekanan. Data tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kestabilan tekanan dan kondisi kebocoran pada saluran maupun komponen pneumatik.

Pengujian karakteristik pengisian udara kompresor dilakukan dengan mengamati perubahan tekanan udara terhadap waktu selama proses pengisian. Pengambilan data dilakukan mulai dari kondisi tekanan awal hingga mencapai tekanan kerja yang ditentukan. Data hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui waktu yang diperlukan kompresor dalam mencapai tekanan tertentu serta karakteristik peningkatan tekanan selama proses pengisian.

Selanjutnya, dilakukan pengujian kemampuan alat dalam melakukan satu siklus penekanan PCB. Pengujian ini dilakukan dengan mengoperasikan sistem dari kondisi awal hingga proses penekanan selesai dan aktuator kembali ke posisi semula. Pada setiap siklus dilakukan pengamatan terhadap tekanan udara, pergerakan silinder pneumatik, serta

keberhasilan proses penekanan PCB. Pengujian dilakukan beberapa kali untuk mengetahui konsistensi kemampuan sistem dalam menyelesaikan satu siklus penekanan.

Hasil dari seluruh pengujian digunakan untuk mengetahui karakteristik kerja sistem pneumatik, kestabilan tekanan udara, waktu pengisian kompresor, tingkat kebocoran udara, serta kemampuan sistem dalam melakukan proses penekanan PCB. Data yang diperoleh selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja alat dan menentukan kondisi operasi yang sesuai.

5.2 Tujuan dan Parameter Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa alat press PCB housing lampu pneumatik dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Fokus utama pengujian adalah mengetahui karakteristik tekanan udara yang dihasilkan dan digunakan oleh sistem pneumatik, konsistensi tekanan selama proses press, kemampuan alat dalam melakukan beberapa kali proses press dalam satu kali pengisian kompresor, serta kondisi saluran pneumatik dari kemungkinan terjadinya kebocoran udara. Pressure transducer digunakan untuk membaca dan mencatat tekanan udara selama pengujian, sedangkan pengoperasian solenoid valve dilakukan oleh sistem kendali sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

5.3 Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan pada alat press PCB housing lampu pneumatik untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menjalankan proses penekanan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan memberikan suplai udara bertekanan dari kompresor ke sistem pneumatik dan mengamati pembacaan pressure transducer, respons solenoid valve, pergerakan aktuator pneumatik, serta keberhasilan setiap siklus press. Pengujian juga dilakukan pada beberapa kondisi tekanan untuk mengetahui kemampuan sistem proteksi dalam mencegah proses press ketika tekanan udara tidak berada pada kondisi yang telah ditentukan.

proses penekanan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan memberikan suplai udara bertekanan dari kompresor ke sistem pneumatik dan mengamati pembacaan pressure transducer, respons solenoid valve, pergerakan aktuator pneumatik, serta keberhasilan setiap siklus press. Pengujian juga dilakukan pada beberapa kondisi tekanan untuk mengetahui kemampuan sistem proteksi dalam mencegah proses press ketika tekanan udara tidak berada pada kondisi yang telah ditentukan. Peralatan yang digunakan dalam pengujian meliputi:

1. Alat press PCB housing lampu pneumatik sebagai objek utama pengujian.
2. Kompresor sebagai sumber suplai udara bertekanan.
3. Pressure transducer sebagai sensor untuk membaca tekanan udara pada sistem pneumatik.
4. Mikrokontroler sebagai pengolah data hasil pembacaan pressure transducer dan pengendali sistem.
5. *Solenoid valve* sebagai pengatur arah aliran udara menuju aktuator pneumatik.
6. Aktuator atau silinder pneumatik sebagai penggerak mekanisme press.
7. Push button sebagai input untuk memulai proses press.
8. PCB housing lampu sebagai benda kerja yang digunakan dalam proses pengujian.
9. Power supply sebagai sumber tegangan untuk sistem kontrol dan komponen elektrik.

Selain itu, dilakukan pengujian terhadap sistem proteksi untuk mengetahui respons alat ketika tekanan udara berada di luar kondisi yang telah ditentukan. Adapun langkah-langkah pengujian dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan sistem kontrol dan memastikan seluruh komponen elektrik dalam kondisi aktif.
2. Menghubungkan kompresor dengan sistem pneumatik dan memastikan tidak terdapat kebocoran pada saluran udara.

3. Memberikan suplai udara bertekanan pada sistem dan memastikan pressure transducer dapat membaca tekanan udara dengan baik.
4. Mengamati nilai tekanan yang terbaca oleh pressure transducer pada kondisi awal sebelum proses press dilakukan.
5. Menempatkan PCB housing lampu pada posisi yang telah ditentukan pada bagian cetakan atau jig press.
6. Mengatur kondisi tekanan udara sesuai dengan variasi pengujian yang telah ditentukan.
7. Menekan push button untuk memberikan perintah awal proses press.
8. Mengamati respons sistem terhadap tekanan yang terdeteksi oleh pressure transducer, termasuk kondisi solenoid valve dan pergerakan aktuator pneumatik.
9. Mengamati proses penekanan PCB housing lampu hingga aktuator mencapai posisi press yang telah ditentukan.
10. Mengamati proses pengembalian aktuator ke posisi awal setelah siklus press selesai.
11. Mengulangi proses pengujian pada beberapa variasi tekanan dan beberapa siklus untuk mengetahui konsistensi kerja sistem.
12. Mencatat hasil pembacaan pressure transducer, kondisi solenoid valve, pergerakan aktuator, serta keberhasilan atau kegagalan setiap siklus press.

Selama proses pengujian, data yang diamati meliputi nilai tekanan yang terbaca oleh pressure transducer, konsistensi tekanan, pergerakan aktuator pneumatik, dan keberhasilan siklus press. Data hasil pengujian kemudian digunakan untuk menganalisis kinerja sistem press pneumatik serta mengetahui kemampuan sistem proteksi dalam menjaga proses press agar berjalan sesuai dengan batas tekanan yang telah ditentukan.

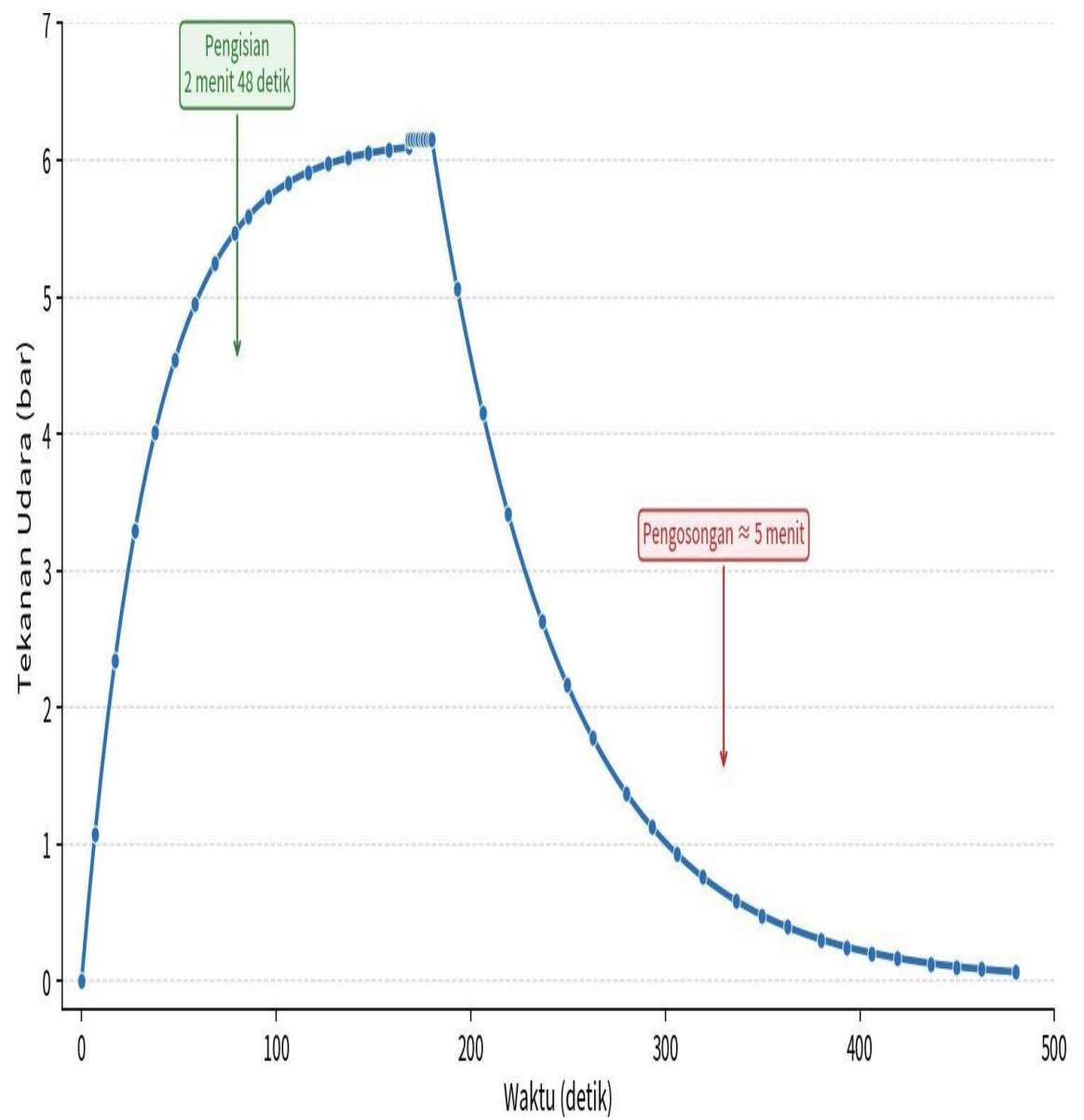
5.4 Analisa Sistem

5.1.1 5.4.1. Analisa Karakteristik Pengisian dan Pengosongan

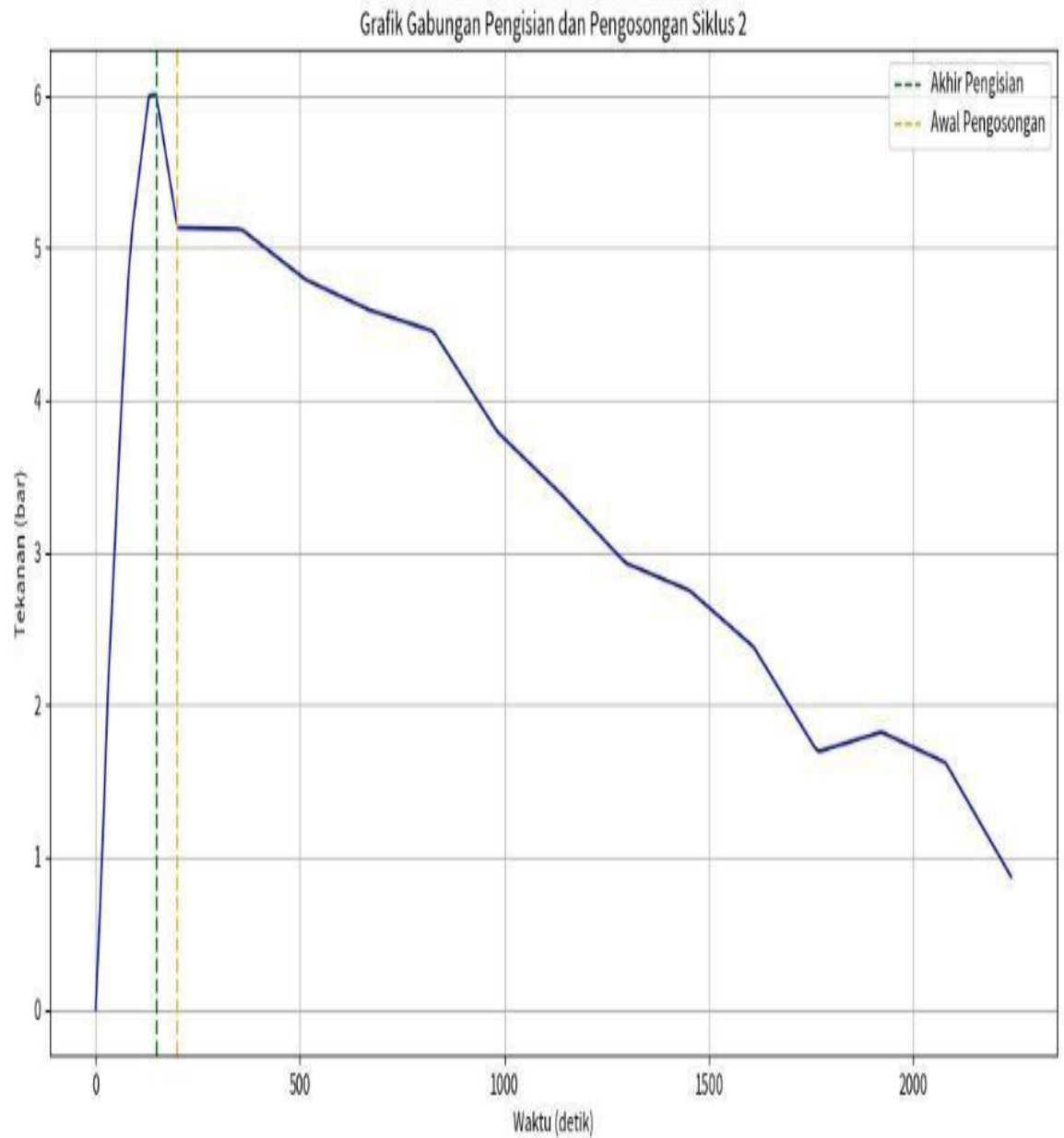
Analisa ini membandingkan karakteristik pengisian (charging) dan pengosongan (discharging) udara pada tiga siklus pengujian

kompressor. Setpoint tekanan yang digunakan adalah 6 bar (0,6 MPa). Nilai ini menjadi target maksimum fase pengisian sekaligus acuan awal fase pengosongan. Evaluasi difokuskan pada waktu mencapai setpoint, kemampuan menahan tekanan, serta laju penurunan tekanan saat pengosongan.

Pada Gambar 5.1 , tekanan dinaikkan hingga mencapai puncak sekitar 6,2 bar dalam waktu 2 menit 48 detik (168 detik). Setelah mencapai puncak, tekanan ditahan sebentar pada fase dwell, kemudian dilepas melalui selang. Fase pengosongan berlangsung selama kurang lebih 5 menit (sekitar 300 detik), sehingga total waktu siklus mencapai sekitar 8 menit. Tekanan turun secara gradual mengikuti pola eksponensial hingga mendekati nol. Meskipun pengisian memakan waktu 2 menit 48 detik dan pengosongan 5 menit, profil yang dihasilkan tetap bersih dan teratur tanpa lonjakan atau gangguan yang berarti. Fase naik terlihat stabil, fase tahan datar di puncak, dan fase turun berlangsung mulus. Karakteristik ini menunjukkan bahwa ketika tekanan dilepas secara terkontrol melalui selang, sistem mampu menghasilkan respons yang ideal dan dapat diprediksi. Metode ini cocok untuk mengamati perilaku dasar sistem pneumatik tanpa beban mekanis dari proses press PCB yang sebenarnya.



Gambar 5. 1 Grafik pengisian dan pengosongan



Gambar 5. 2 Grafik Pengujian 2

Gambar 5.2 merekam proses pengisian dan pengosongan secara gabungan pada gambar 5.2 saat dilakukan press PCB. Tekanan naik cepat hingga mendekati 6 bar, kemudian ditandai dengan garis vertikal hijau sebagai akhir pengisian dan garis oranye sebagai awal pengosongan. Setelah mencapai puncak, tekanan sedikit turun dan kemudian mengalami penurunan yang jauh lebih lambat serta tidak

beraturan, dengan beberapa tangga dan fluktuasi, hingga waktu total mencapai lebih dari 2000 detik atau sekitar 35 menit. Bentuk gelombang yang lebih kompleks ini mencerminkan kondisi aktual saat sistem bekerja menekan PCB. Adanya beban mekanis, kebocoran kecil, atau respons material PCB menyebabkan penurunan tekanan tidak sehalus pada metode melepas selang.

Perbedaan paling mencolok terletak pada durasi dan karakter fase pengisian maupun pengosongan. Pada gambar 5.1, pengisian membutuhkan waktu 2 menit 48 detik dan pengosongan sekitar 5 menit, dengan penurunan yang mulus karena tidak ada hambatan berarti. Sebaliknya, pada gambar 5.2, proses press PCB membuat tekanan turun jauh lebih lambat (hingga sekitar 35 menit) dan tidak beraturan. Hal ini wajar karena saat menekan PCB, volume udara terperangkap lebih lama, terdapat kontak mekanis dengan material, serta kemungkinan adanya kebocoran mikro atau deformasi yang mempengaruhi laju pelepasan tekanan. Dari sisi tekanan puncak, keduanya relatif sama di sekitar 6 bar, menandakan bahwa sistem mampu mencapai target tekanan yang diinginkan baik dalam kondisi ideal maupun saat melakukan press aktual. Fase naik pada kedua pengujian menunjukkan respons yang baik, meskipun durasinya berbeda. Dengan demikian, kemampuan sistem untuk mengisi tekanan dapat dikatakan andal. Perbedaan utama muncul pada lama waktu pengisian dan pengosongan, serta karakter penurunan tekanan setelah puncak tercapai.

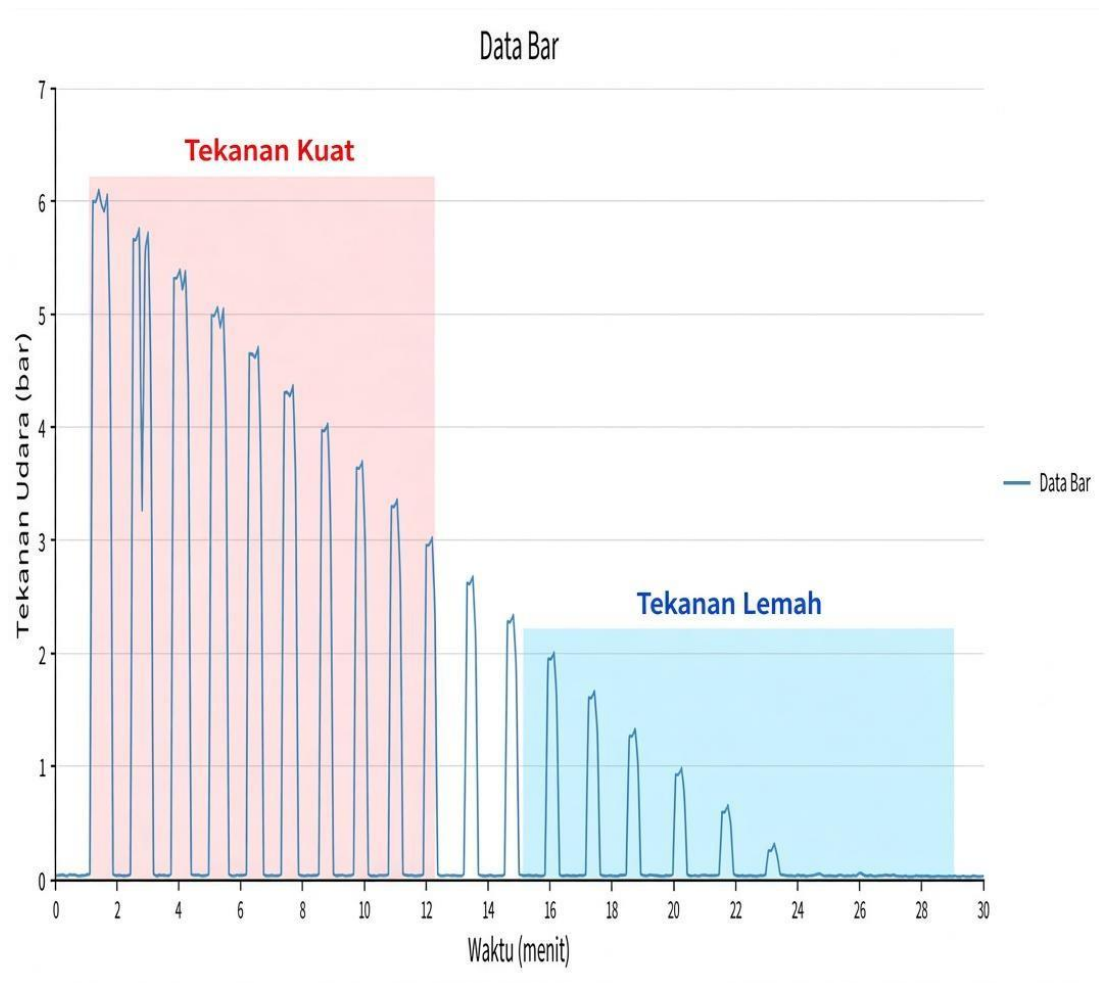
Gambar 5.1 dengan metode melepas selang menghasilkan profil tekanan yang ideal dan bersih, dengan fase pengisian 2 menit 48 detik dan fase pengosongan sekitar 5 menit. Metode ini cocok digunakan untuk memverifikasi kinerja sistem pneumatik secara mandiri. Gambar 5.2 dengan metode press PCB menunjukkan bahwa dalam kondisi aktual, proses pengosongan berlangsung jauh lebih lama (sekitar 35 menit) dan memiliki fluktuasi, yang merupakan

konsekuensi wajar dari adanya beban press dan interaksi dengan material PCB. Meskipun demikian, kemampuan mencapai tekanan puncak tetap konsisten pada kedua metode. Secara keseluruhan, sistem press dinilai mampu bekerja dengan baik. Perbedaan yang muncul lebih bersifat karakteristik proses daripada indikasi kerusakan atau kegagalan sistem. Untuk optimasi lebih lanjut, perhatian dapat difokuskan pada pengendalian laju pengisian dan pengosongan saat press PCB agar lebih stabil, sehingga siklus produksi dapat dipersingkat tanpa mengorbankan kualitas hasil press.

5.4.2. Analisa Frekuensi Press dalam 1 Siklus

Apabila grafik gelombang tersebut dibaca sebagai sampel dari enam kali press yang berhasil, maka setiap puncak tekanan yang muncul secara berurutan merepresentasikan satu siklus press. Dari bentuk gelombang yang terlihat, terdapat sekitar enam hingga delapan lonjakan tekanan utama yang mencapai kisaran 5 hingga 6 bar. Setiap lonjakan dimulai dari nilai rendah mendekati nol, naik secara relatif cepat, bertahan sebentar di area puncak, kemudian turun tajam kembali ke posisi rendah. Pola naik–tahan–turun ini merupakan karakteristik khas proses press yang berhasil, di mana tekanan udara dinaikkan hingga target, ditahan beberapa saat agar gaya tekan merata pada permukaan PCB, lalu dilepas kembali untuk mempersiapkan siklus berikutnya.

Meskipun terdapat sedikit perbedaan tinggi antar puncak, sebagian besar lonjakan berhasil mendekati atau menyentuh level 5–6 bar. Beberapa puncak terlihat sedikit lebih rendah atau memiliki bentuk yang kurang tajam, namun secara keseluruhan masih berada dalam rentang yang dapat diterima untuk proses press.



Gambar 5. 3 Grafik Keberhasilan Press

Pada gambar 5.3 grafik pengujian keberhasilan press PCB yang ditampilkan merepresentasikan tekanan udara yang tersedia di sistem pneumatik selama proses pengosongan (discharging). Sumbu vertikal menunjukkan tekanan udara dalam satuan bar dengan rentang 0 hingga 6 bar, sedangkan sumbu horizontal menunjukkan waktu dalam satuan menit dari 0 hingga 30 menit. Setiap puncak pada grafik menggambarkan kondisi saat piston turun dan sedang melakukan proses press, sementara jeda nol di antara puncak menunjukkan kondisi piston naik di mana tidak terjadi proses press.

Keberhasilan press PCB sangat bergantung pada besarnya tekanan udara yang masih tersisa di dalam sistem. Pada rentang waktu 0 hingga 6 menit, tekanan masih berada di kisaran 6,0 hingga 4,5 bar. Pada kondisi ini gaya press yang dihasilkan sangat kuat sehingga tingkat keberhasilan press PCB berada pada kategori sangat tinggi. Memasuki rentang 6 hingga 12 menit, tekanan menurun ke kisaran 4,5 hingga 3,0 bar. Gaya press yang dihasilkan masih cukup memadai sehingga tingkat keberhasilan tetap tinggi. Ketika waktu memasuki 12 hingga 18 menit, tekanan turun lebih lanjut ke kisaran 3,0 hingga 1,5 bar. Pada fase ini gaya press mulai melemah dan tingkat keberhasilan berada pada kategori sedang hingga menurun. Setelah melewati 18 menit hingga 24 menit, tekanan hanya tersisa 1,5 hingga 0,5 bar. Gaya press menjadi tidak stabil dan tingkat keberhasilan berada pada kategori rendah. Pada menit terakhir, yaitu 24 hingga 30 menit, tekanan sudah di bawah 0,5 bar sehingga hampir tidak ada gaya press yang efektif dan proses press cenderung gagal atau tidak menghasilkan hasil yang memadai.

Dari pengamatan grafik dapat disimpulkan bahwa pada awal pengosongan, yaitu sekitar 0 hingga 10 menit pertama, tekanan masih tinggi dan relatif stabil. Pada periode ini piston mampu menghasilkan gaya press yang konsisten sehingga keberhasilan press PCB berada pada tingkat paling tinggi. Memasuki pertengahan proses, yaitu sekitar 10 hingga 18 menit, tekanan turun secara bertahap. Gaya press mulai berkurang dan meskipun masih dapat menghasilkan press yang berhasil, risiko terjadinya press yang kurang dalam atau tidak merata mulai muncul. Pada tahap akhir pengosongan setelah melewati sekitar 18 hingga 20

menit, tekanan sudah di bawah 1,5 bar. Puncak-puncak pada grafik menjadi semakin kecil dan jarang muncul. Kondisi ini menandakan bahwa gaya press sudah tidak cukup untuk menekan PCB dengan baik sehingga tingkat keberhasilan menurun tajam dan bahkan mendekati nol saat tekanan berada di bawah 0,5 bar. Jeda nol yang semakin panjang di bagian akhir grafik juga menunjukkan bahwa piston semakin sering berada pada posisi naik karena tekanan sudah tidak memadai untuk mendorong piston turun dengan kuat.

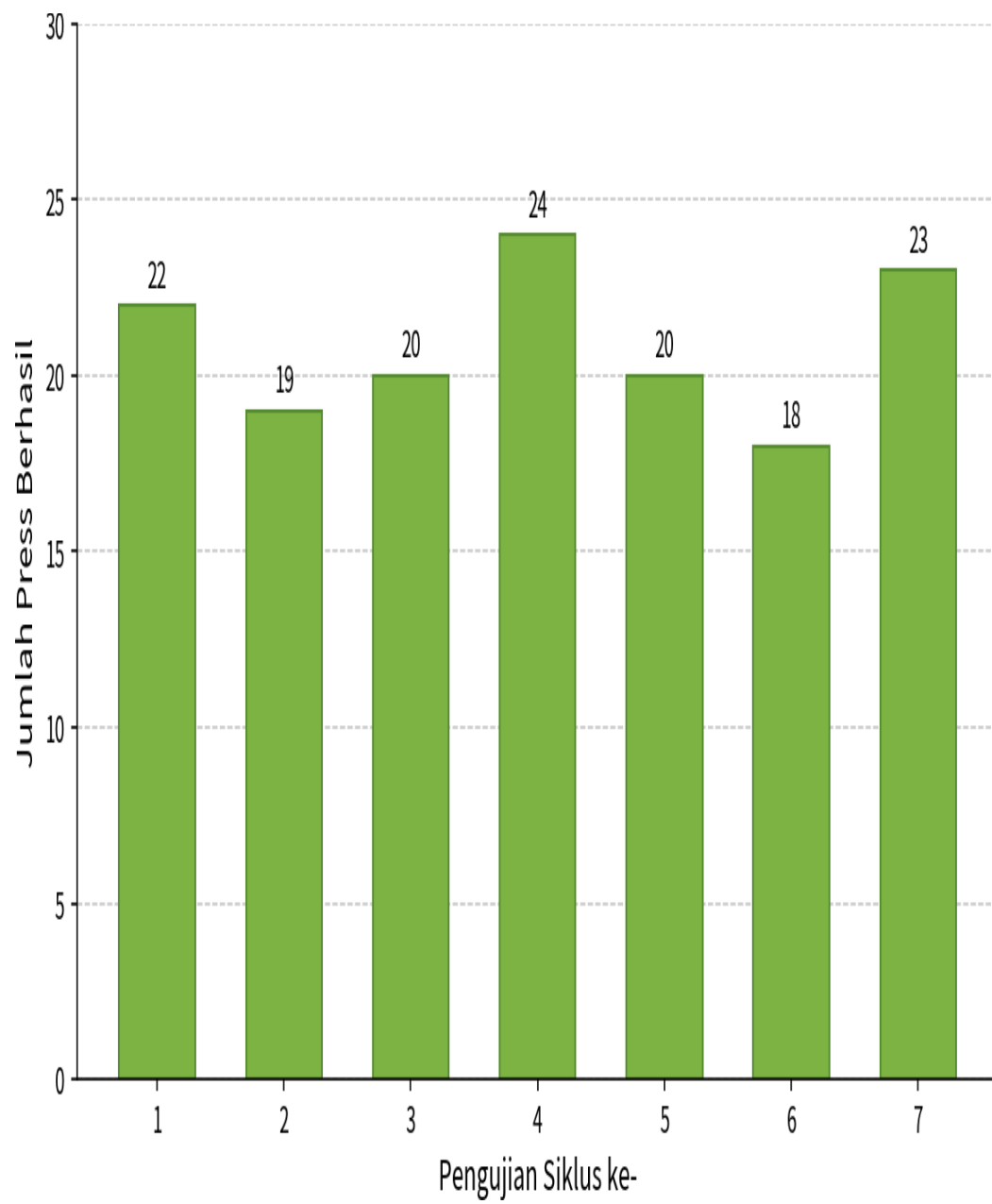
Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa keberhasilan press PCB sangat bergantung pada sisa tekanan udara yang tersedia di sistem. Press yang andal dan konsisten hanya terjadi saat tekanan masih berada di atas kurang lebih 3 bar, yang umumnya berlangsung pada sekitar 12 menit pertama proses pengosongan. Setelah tekanan turun di bawah 1,5 hingga 2 bar, risiko gagal press meningkat secara signifikan. Untuk menjaga kualitas dan konsistensi hasil press, disarankan agar dilakukan pengisian ulang (recharge) sebelum tekanan turun di bawah 3 bar, atau membatasi jumlah siklus press dalam satu kali pengosongan agar sistem tidak memasuki zona tekanan rendah. Grafik ini secara jelas memperlihatkan bahwa semakin lama sistem beroperasi tanpa pengisian ulang, semakin rendah pula tingkat keberhasilan press PCB yang dapat dicapai.

Berdasarkan grafik hasil pengujian selama 7 siklus, keberhasilan proses press PC pada housing lampu menunjukkan hasil yang cukup stabil, meskipun terdapat beberapa variasi pada setiap siklus. Jumlah press yang berhasil pada siklus pertama hingga ketujuh masing-masing adalah 22, 19, 20, 24, 20, 18, dan 23 press, dengan rata-rata keberhasilan sebesar 20,86 press per siklus. Hasil tertinggi terjadi pada siklus ke-4 dengan 24 press, sedangkan hasil terendah terjadi pada siklus ke-6 dengan 18 press. Perbedaan antara hasil tertinggi dan terendah adalah 6 press.

Dari pola tersebut, terlihat bahwa proses press PC belum sepenuhnya menghasilkan jumlah keberhasilan yang sama pada setiap siklus. Setelah mencapai hasil tertinggi pada siklus ke-4, terjadi penurunan pada siklus ke-5 dan ke-6, kemudian meningkat kembali pada siklus ke-7 menjadi 23 press. Kondisi ini menunjukkan adanya fluktuasi proses, tetapi belum terlihat kecenderungan

penurunan keberhasilan secara terus-menerus. Secara keseluruhan, proses press dapat dikatakan memiliki tingkat keberhasilan yang cukup baik, dengan hasil berada pada rentang 18–24 press per siklus.

Untuk meningkatkan kestabilan proses, perlu diperhatikan faktor-faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan press PC, seperti tekanan dan temperatur proses, waktu press, posisi housing pada fixture, kondisi material PC, serta kondisi tooling atau dies. Khususnya pada siklus ke-6 yang menghasilkan jumlah keberhasilan paling rendah, perlu dilakukan pengecekan untuk mengetahui penyebab terjadinya penurunan tersebut. Dengan pengendalian parameter proses yang lebih konsisten, diharapkan jumlah keberhasilan press pada housing lampu dapat dipertahankan mendekati atau melebihi rata-rata 21 press per siklus.



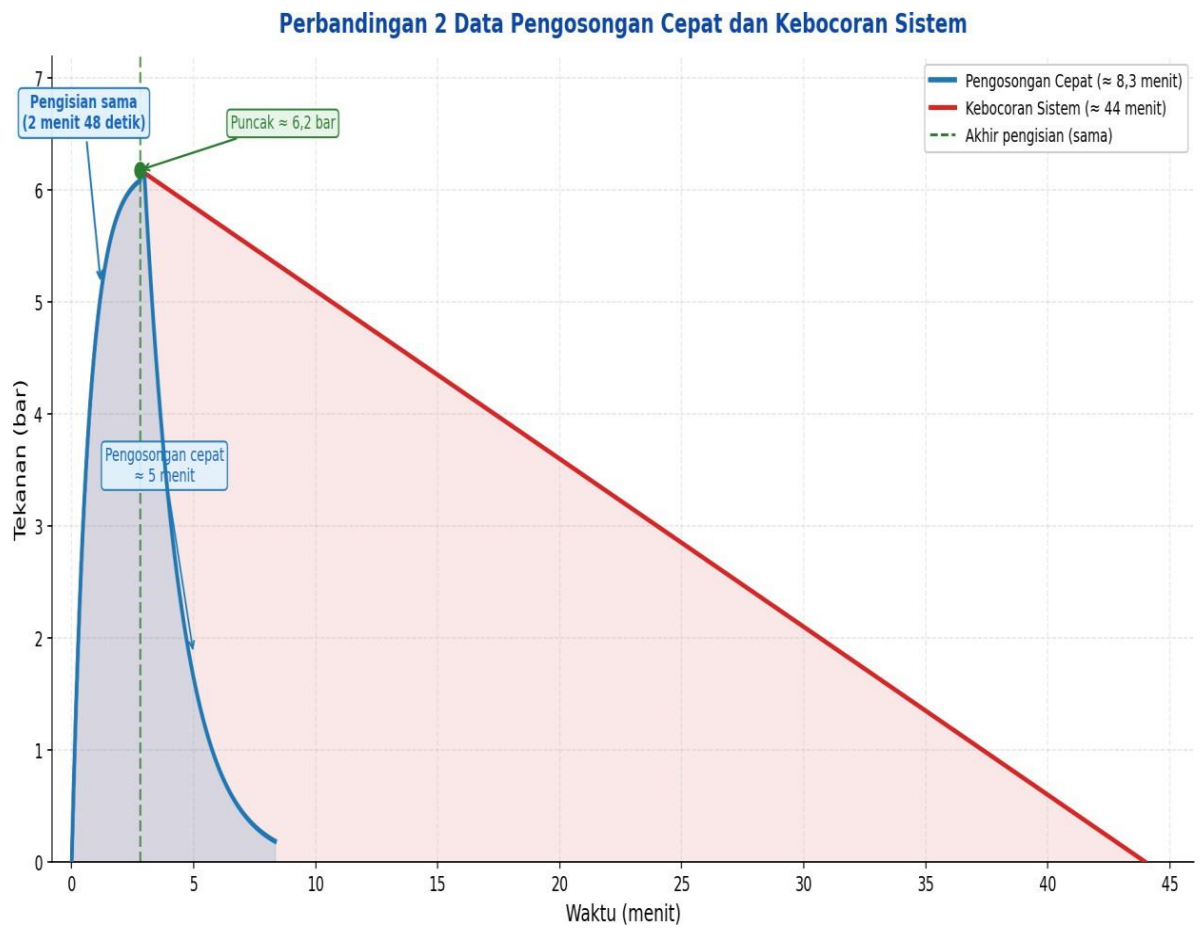
Gambar 5. 4 Data Frekuensi Siklus Press

5.4.3. Analisa Kebocoran Udara

Analisis kebocoran udara merupakan salah satu aspek penting dalam evaluasi performa sistem pneumatik bertekanan. Kebocoran udara tidak hanya menurunkan efisiensi energi secara signifikan, tetapi juga dapat menyebabkan ketidakstabilan tekanan operasi, peningkatan beban kerja kompresor, serta biaya operasional yang lebih tinggi. Pada penelitian ini, pengujian kebocoran dilakukan dengan mengamati penurunan tekanan dari kondisi awal 6 bar hingga mencapai 0 bar dalam kondisi sistem tertutup (tanpa pemakaian udara).

Pengujian menghasilkan data bahwa waktu yang dibutuhkan untuk penurunan tekanan dari 6 bar ke 0 bar adalah 39 menit 46 detik, atau setara dengan 2.386 detik. Data pengamatan disusun dengan interval 1 menit agar karakteristik penurunan tekanan dapat diamati secara rinci sepanjang waktu uji. Hasil lengkap disajikan pada tabel data kebocoran udara.

Berdasarkan data pengamatan, penurunan tekanan berlangsung relatif stabil. Laju penurunan tekanan rata-rata dihitung dengan membagi selisih tekanan terhadap total waktu. Selisih tekanan sebesar 6 bar dibagi dengan 2.386 detik menghasilkan laju 0,002515 bar per detik. Jika dinyatakan dalam satuan per menit, maka laju penurunan rata-rata adalah 0,1509 bar per menit. Sebagai contoh konkret, dalam jangka waktu 10 menit tekanan turun sekitar 1,509 bar, sehingga tekanan tersisa menjadi 4,491 bar. Pada menit ke-20, penurunan mencapai sekitar 3,018 bar dan tekanan tersisa 2,982 bar. Pada menit ke-30, penurunan mencapai 4,526 bar sehingga tekanan yang tersisa hanya 1,474 bar.



Gambar 5. 5 Grafik perbandingan pengosongan cepat dan kebocoran sistem

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan karakteristik penurunan tekanan pada sistem udara bertekanan melalui dua kondisi, yaitu pengosongan cepat dengan melepas selang kompresor dan pengosongan yang terjadi akibat kebocoran pada sistem. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui seberapa cepat tekanan udara berkurang pada masing-masing kondisi serta mengetahui perbedaan antara pelepasan udara secara langsung dengan kehilangan tekanan akibat kebocoran sistem. Hasil pengujian juga dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kondisi sistem udara bertekanan dan mengetahui adanya indikasi kebocoran pada instalasi.

Berdasarkan data aktual pada grafik, proses pengisian udara dilakukan hingga tekanan mencapai sekitar 6,2 bar dengan waktu pengisian yang sama, yaitu sekitar 2 menit 48 detik. Setelah mencapai tekanan tersebut, dilakukan pengujian pengosongan cepat dengan melepas selang atau jalur kompresor. Pada kondisi ini, tekanan mengalami penurunan yang cukup cepat dan mencapai sekitar 0,2 bar pada menit ke-8,3. Jika waktu pengisian tidak diperhitungkan, maka waktu pengosongan dari tekanan 6,2 bar hingga sekitar 0,2 bar adalah sekitar 5,5 menit. Berdasarkan perubahan tekanan tersebut, laju penurunan tekanan rata-rata selama pengosongan cepat sekitar 1,09 bar/menit.

Pada kondisi kebocoran sistem, tekanan awal juga berada pada sekitar 6,2 bar. Namun, karena udara hanya keluar melalui jalur kebocoran, penurunan tekanan berlangsung lebih lambat. Berdasarkan grafik, tekanan turun secara bertahap hingga mendekati 0 bar pada sekitar menit ke-44. Dengan memperhitungkan waktu setelah proses pengisian, waktu pengosongan akibat kebocoran **sekitar** 41,2 menit, sehingga laju penurunan tekanan rata-ratanya sekitar 0,15 bar/menit.

Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang cukup besar antara pengosongan cepat dan kebocoran sistem. Pengosongan cepat mempunyai laju penurunan tekanan **sekitar** 1,09 bar/menit, sedangkan kebocoran sistem hanya sekitar 0,15 bar/menit. Dengan demikian, penurunan tekanan pada kondisi pengosongan cepat sekitar 7,3 kali lebih cepat dibandingkan penurunan tekanan akibat kebocoran. Hal ini menunjukkan bahwa ketika selang atau jalur udara dilepas, udara keluar dalam jumlah yang jauh lebih besar sehingga tekanan turun dengan cepat. Sementara itu, pada sistem yang mengalami kebocoran, udara keluar secara perlahan melalui celah atau titik kebocoran sehingga tekanan membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai kondisi mendekati nol.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki karakteristik penurunan tekanan yang sangat berbeda antara pengosongan langsung dan kebocoran. Pengosongan cepat dari tekanan sekitar 6,2 bar hingga 0,2 bar terjadi dalam waktu sekitar 5,5 menit setelah pengisian, sedangkan penurunan tekanan akibat kebocoran berlangsung sekitar 41,2 menit hingga mendekati 0 bar. Data ini menunjukkan bahwa kebocoran sistem memang menyebabkan kehilangan tekanan secara bertahap, tetapi kecepatannya jauh lebih rendah dibandingkan pelepasan udara secara langsung. Untuk mengetahui besar kebocoran aktual dalam satuan L/min atau CFM, data tekanan dan waktu tersebut masih perlu dilengkapi dengan volume tangki atau volume total sistem udara.