



**PERANCANGAN BAK PENAMPUNG MESIN ES KRISTAL
BERKAPASITAS 50 KG / 12 JAM**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu
(S-1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



Disusun Oleh :

Abuzar Al Ghifari

NPM. 21901052051

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023



ABSTRAK

ABUZAR AL GHIFARI 2023. Perancangan Bak Penampung Mesin Es Kristal Berkapasitas 50 kg/ 12 Jam. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Priyagung Hartono, M.T. dan Mochammad Basjir, S.T., M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bak penampungan yang efisien untuk mesin es kristal dengan kapasitas produksi 50 kg dalam waktu 12 jam. Desain bak ini mempertimbangkan faktor isolasi termal, material tahan korosi, dan keamanan pangan. Metode penelitian mencakup analisis kebutuhan termal untuk menjaga suhu es kristal, pemilihan bahan stainless steel untuk mencegah korosi, dan integrasi sistem pengamanan keamanan pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain bak penampungan ini dapat mempertahankan suhu optimal es kristal, memastikan kebersihan produk, dan meminimalkan risiko korosi. Implementasi desain ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi mesin es kristal dengan kapasitas yang ditargetkan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kekuatan bending pada variasi Dry Ice menit 30 dengan rata-rata tegangan bending 29,89MPa dengan nilai tertinggi 42,81MPa, pada variasi Dry Ice menit 60 didapatkan tegangan bending rata-rata 38,45MPa dengan nilai tertinggi 39,30MPa, pada variasi Dry Ice menit 90 didapatkan tegangan bending rata-rata 39,59MPa dengan nilai tertinggi 39,96MPa, sedangkan spesimen tanpa perlakuan didapatkan tegangan rata-rata 45,83MPa dengan nilai tertinggi 45,67MPa. Variasi Dry Ice menit 30 memiliki beban maksimal 7,4Newton, pada variasi Dry Ice menit 60 memiliki beban maksimal 9,6Newton, dan pada variasi Dry Ice menit 90 memiliki beban maksimal 7,6 Newton. Jadi tegangan izin bahan 50MPa > 19.475MPa tegangan yang terjadi, maka dari itu tegangan izin bahan memenuhi syarat untuk melakukan perancangan dan dinyatakan aman.

Kata Kunci: *Suhu optimal, isolasi termal, kekuatan bak PVC, keamanan pangan, kapasitas produksi, analisis kebutuhan termal, bak penampung*

ABSTRACT

ABUZAR AL GHIFARI 2023. Perancangan Bak Penampung Mesin Es Kristal Berkapasitas 50 kg/ 12 Jam. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Priyagung Hartono, M.T. dan Mochammad Basjir, S.T., M.T.

This research aims to design an efficient reservoir for an ice crystal machine with a production capacity of 50 kg within 12 hours. The design of this body takes into account the factors of thermal insulation, corrosion-resistant materials and food safety. Research methods include analysis of thermal requirements to maintain ice crystal temperature, selection of stainless steel materials to prevent corrosion, and integration of food safety safeguarding systems. The results showed that the design of this reservoir can maintain the optimum temperature of ice crystals, ensure product cleanliness, and minimize the risk of corrosion. The implementation of this design is expected to increase the production efficiency of ice crystal machines with targeted capacity.

From the results of the research that has been done, it can be seen that the bending strength in the 30 minute Dry Ice variation with an average bending voltage of 29.89MPa with the highest value of 42.81MPa, in the 60 minute Dry Ice variation an average bending voltage of 38.45MPa was obtained with the highest value of 39.30MPa, in the 90 minute Dry Ice variation an average bending voltage of 39.59MPa was obtained with the highest value of 39.96MPa, while untreated specimens obtained an average voltage of 45.83MPa with the highest value of 45.67MPa. The 30 minute Dry Ice variation has a maximum load of 7.4Newton, the 60 minute Dry Ice variation has a maximum load of 9.6Newton, and the 90 minute Dry Ice variation has a maximum load of 7.6 Newtons. So the material clearance voltage of 50MPa > 19,475MPa of voltage occurs, therefore the material clearance voltage is qualified to design and is declared safe.

Keywords: *Optimum temperature, thermal insulation, PVC body strength, food safety, production capacity, thermal requirement analysis, sump*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup dan merupakan dasar bagi kehidupan di bumi. Tanpa air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu, penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan manusia (Sumantri, 2010). Air adalah kebutuhan dasar manusia, baik untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, cuci, masak dan minum. Air tidak hanya digunakan sebagai minum saja, tetapi juga dapat dipakai sebagai olahan. Salah satunya diolah menjadi es batu. (Yulianti, 2018). Pengadaan air bersih untuk keperluan air minum harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Pembuatan es batu yang berbahan dasar air minum ini harus aman bagi kesehatan dan memenuhi persyaratan secara fisika, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif (Permenkes, 2010).(Kuddus, 2019)

Es kristal merupakan air yang dibekukan dan biasanya dijadikan komponen pelengkap minuman (Hadi, 2014). Es kristal termasuk produk yang penting dalam berbagai bidang usaha seperti usaha kuliner maupun pabrik dan distributor karena dapat digunakan sebagai penyegar minuman dan pendingin makanan seperti daging, ikan dan bahan makanan lainnya (Dhinarananta, 2014). Penggunaan es kristal menjadi lebih sering di Indonesia yang memiliki iklim tropis sehingga es kristal dapat menjadi cara untuk menghilangkan rasa haus dan mendinginkan suhu tubuh (Fajriaty, 2016). Es kristal ialah es yang lebih putih, bening, dan tembus cahaya (Susila, 2022)

Escherichia coli merupakan bakteri coliform pada flora normal di dalam usus manusia. Bakteri coliform adalah jenis bakteri yang umum digunakan sebagai indikator penentuan kualitas sanitasi makanan dan air. Coliform bukan 2 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta penyebab dari penyakit-penyakit bawaan air, namun keberadaannya dapat digunakan sebagai indikator keberadaan organisme patogen seperti bakteri lain, virus atau protozoa yang banyak merupakan parasit yang hidup dalam sistem pencernaan manusia serta terkandung dalam feses.

Keberadaan organisme indikator yang bersifat patogen sebelum masuk ke dalam tubuh perlu diketahui, untuk mencegah seseorang terinfeksi oleh bakteri patogentersebut (Servais, 2007). Bakteri indikator yang bersifat patogen salah satunya adalah *Escherichia coli* yang akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah (Entjang, 2003). (Khotimah, 2016)

Menurut Widiasih, W (2015) jenis pengendali otomatis yang terdapat di pompa air bekerja berdasarkan tekanan air disisi pipa keluaran pompa. Unit ini akan memutus aliran listrik yang mengalir ke pompa ketika tekanan air dalam pipa keluaran mencapai tekanan tertentu, dan segera menghubungkan kembali aliran listrik apabila tekanan air dalam pipa keluaran menurun. Naik dan turunnya tekanan air dalam pipa keluaran terjadi akibat penutupan atau pembukaan keran air yang berhubungan dengan pipa keluaran. Kelemahannya yaitu pertama unit masih bekerja secara manual dengan begitu tidak bisa sepenuhnya mengendalikan ketinggian permukaan air didalam bak penampungan air. Kedua, unit ini bekerja secara mekanik dibawah tekanan air yang tinggi. Jika material yang digunakan bermutu rendah akan mudah rusak. Ketiga, ketika pembukaan dan penutupan sering dilakukan, maka sesering itu pula pompa hidup dan mati, dampaknya selain pompa cepat rusak juga konsumsi energi listrik membengkak. Jenis yang kedua yaitu pengendali yang bekerja berdasarkan Jurnal ketinggian permukaan air di dalam bak penampungan air. Frekuensi hidup-matinya pompa lebih sedikit sehingga pompa air sedikit lebih awet dan sedikit lebih menghemat energy listrik jika dibandingkan dengan jenis pertama. Kelemahannya pada daerah kerja pengendalian ketinggian permukaan air masih sempit. Cara kerjanya juga masih bersifat mekanik, sehingga tetap mudah rusak. (Amin, 2018)

Pengelolaan air pada bak penampungan air sudah dikembangkan sebelumnya dengan sistem kontrol berupa katup dan pelampung. Sistem kerjanya sederhana, keran air manual yang biasanya untuk menutup dan membuka kembali aliran air dengan cara diputar, sedangkan keran katup dan pelampung menutup dan membuka bekerja secara otomatis. Katup berfungsi untuk menutup dan membuka aliran air ke dalam bak penampungan yang dikontrol oleh pelampung bahwa

pelampung dikontrol oleh tingkat ketinggian dan kerendahan air.(Bukhari et al., 2019)

Sebagai upaya pengendalian kelemahan pipa logam, pipa berbahan dasar Polyvinyl chloride (PVC) dan pipa polyethylene (PE) telah dikembangkan. Keunggulan dari pipa berbahan PVC dan PE adalah tahan lama, non-degradable, ramah lingkungan, mudah dalam instalasi, tahan korosi dan abrasi, tahan benturan tinggi (Impact Strength), tahan terhadap hampir semua alkalin atau zat beracun bebas pemeliharaan, renewable, dan ekonomis. Selain keunggulan yang telah disebutkan, kekurangan utama dari pipa berbahan dasar PVC adalah tidak tahan terhadap perubahan temperatur tinggi oleh karena itu bahan alami mulai dimanfaatkan sebagai bahan dasar pipa komposit. Tujuan dari pengembangan material komposit saat ini adalah untuk menciptakan material yang ringan, sifat mekanik yang unggul, tahan terhadap korosi dan perlakuan kimia, serta murah. Di samping itu bersifat ramah lingkungan.(Mindhari et al., 2020)

Berbagai jenis minuman mudah ditemukan di tempat- tempat yang menjual minuman dan makanan, restoran, warung pinggir jalan, pasar dan kantin (Rahmaniar & Habib, 2011). Minuman yang dijual rata-rata menggunakan es batu sebagai produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman untuk memberikan rasa segar (Sukawaty et al., 2016). Es batu dikenal masyarakat sebagai air yang dibekukan di dalam alat pendingin bersuhu 0°C. Air yang digunakan untuk membuat es batu harus higienis dan memenuhi standar sanitasi. Syarat mutu es batu untuk dinyatakan layak konsumsi atau tidak, diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3839-1995, kualitas es batu harus memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai Permenkes RI No. 492/ MENKES/PER/IV/2010 salah satunya parameter mikrobiologi yaitu tidak boleh mengandung bakteri Coliform melebihi ambang batas yang telah ditentukan, yaitu 0 koloni/100 ml (Daulay, 2009).

Dengan melihat latar belakang di atas, harapan dari penelitian ini adalah semoga dalam proses pembuatan bak penampung ini harus tepat dalam pemilihan bahan, identifikasi alat, serta proses pembuatan yang sesuai dengan prosedur sehingga diharapkan dapat menghasilkan bak penampung yang dapat berfungsi dengan baik, nyaman digunakan serta berpenampilan menarik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas kami akan mengambil rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara merancang bak penampung mesin pembuat es kristal berkapasitas 50 kg /12 Jam?

1.3 Batasan Masalah

1. Membahas tentang perancangan bak penampung pada mesin pembuat es kristal berkapasitas 50 kg /12 jam yang bersih dan higienis agar dapat meningkatkan usaha produksi dan usaha kuliner.
2. Menghitung kekuatan dari bak penampung pada mesin es kristal kapasitas 50 kg /12 jam.
3. Membahas pemilihan material pada bak penampung pada mesin es kristal 50 kg /12 jam.
4. Membahas bakteri yang terkandung dalam air sebelum dan sesudah di produksi menjadi.
5. Tidak membahas pengelasan pada mesin pembuat es kristal berkapasitas 50 kg /12 jam.
6. Tidak membahas perancangan kerangka pada mesin es kristal berkapasitas 50 kg /12 jam.
7. Tidak membahas efisiensi pada mesin pembuat es kristal berkapasitas 50 kg /12 jam.
8. Tidak membahas voltase dan arus terhadap performa pada mesin pembuat es kristal berkapasitas 50 kg / 12 jam.
9. Tidak membahas sistem pendingin pada mesin pembuat es kristal

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki 2 tujuan yaitu :

1. Untuk mengetahui cara merancang bak penampung mesin pembuat es kristal berkapasitas 50 kg /12 jam.
2. Untuk mengetahui kekuatan bak penampung mesin es kristal kapasitas 50 kg /12jam.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Desain yang baik dapat meningkatkan efisiensi penyimpanan es, memastikan kondisi penyimpanan optimal untuk menjaga kualitas es kristal.
2. Bak penampung yang dirancang dengan baik dapat memiliki daya tahan yang tinggi dan dapat diandalkan, mengurangi resiko kerusakan atau kegagalan sistem.
3. Penelitian ini dapat mendorong inovasi dalam teknologi pendingin dan penyimpanan yang dapat diterapkan tidak hanya pada es kristal, tetapi juga pada bidang penyimpanan dan pendingin lainnya.
4. Diharapkan dengan adanya mesin es kristal dapat membantu meningkatkan proses produksi usaha, kuliner dan para pedagang kecil untuk memenuhi usaha mereka baik dari segi kualitas dan kuantitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini berdasarkan format yang telah ditentukan yang diawali pada lembaran pengesahan, lembar asistensi, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, abstraksi. Adapun sistematis penulisan laporan ini dibagi menjadi 5 bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan yang berkenaan dalam permasalahan yang terdapat di dalam perancangan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori-teori yang melandasi analisa penelitian sehingga dapat diperoleh pengertian dan pengetahuan yang dapat menguatkan dan mendukung penulisan laporan penelitian dari perancangan yang diambil dari jurnal ilmiah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

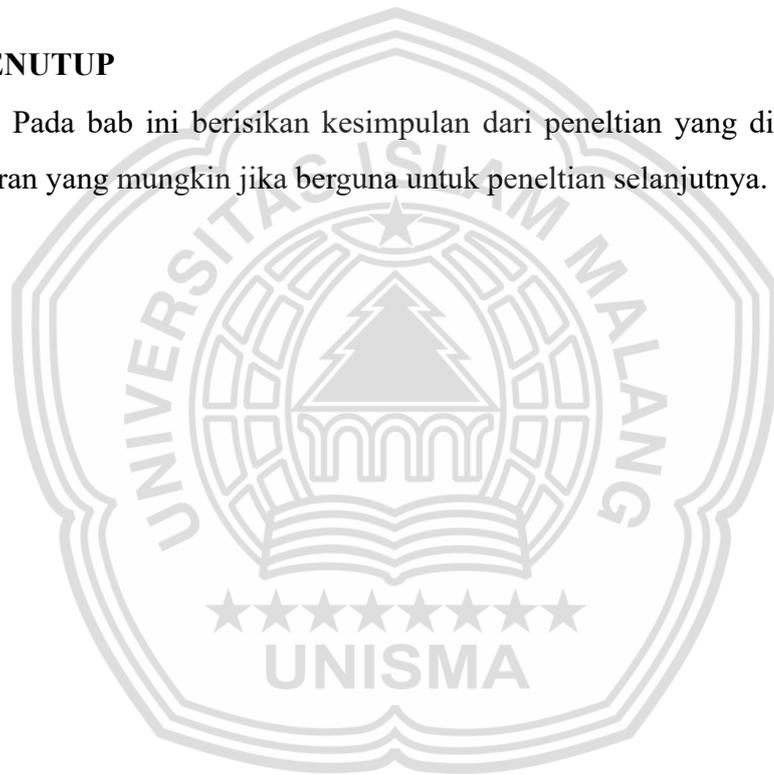
Bab ini penulis akan membahas tentang metode penelitian, studi literatur yang dipakai, membahas waktu dan tempat penelitian, metode pengambilan data, variabel, dan diagram alir proses pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan, serta mengolah data-data pengujian bending pada plastik PVC dan pengujian kadar bakteri pada air sebelum dan sesudah di produksi menjadi es.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, dan saran yang mungkin jika berguna untuk penelitian selanjutnya.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan tentang pengaruh variasi suhu *Dry Ice* pada kekuatan dari plastik PVC pada pembuatan bak penampung mesin es kristal. Maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

- 1) Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kekuatan bending pada variasi *Dry Ice* menit 30 dengan rata-rata tegangan bending 29,89MPa dengan nilai tertinggi 42,81MPa, pada variasi *Dry Ice* menit 60 didapatkan tegangan bending rata-rata 38,45MPa dengan nilai tertinggi 39,30MPa, pada variasi *Dry Ice* menit 90 didapatkan tegangan bending rata-rata 39,59MPa dengan nilai tertinggi 39,96MPa, sedangkan spesimen tanpa perlakuan didapatkan tegangan rata-rata 45,83MPa dengan nilai tertinggi 45,67MPa.
- 2) Kekuatan spesimen dengan menit 30, 60, 90, dan tanpa perlakuan berbeda dimana spesimen tanpa perlakuan memiliki kekuatan yang lebih baik karena memiliki beban maksimal yang lebih besar dibandingkan dengan spesimen variasi *Dry Ice* menit 30, 60, 90, didapatkan yaitu pada spesimen tanpa perlakuan memiliki nilai beban maksimal 11,4Newton sedangkan pada variasi *Dry Ice* menit 30 memiliki beban maksimal 7,4Newton, pada variasi *Dry Ice* menit 60 memiliki beban maksimal 9,6Newton, dan pada variasi *Dry Ice* menit 90 memiliki beban maksimal 7,6Newton.
- 3) Dari data hasil pengujian metode *Three Point Bending* dan data hasil analisis perhitungan didapatkan hasil yang kurang lebih sama, hasil tegangan *Three Point Bending* pada spesimen variasi *Dry Ice* menit 30 yaitu dengan nilai tertinggi 42,81MPa sedangkan analisis perhitungan 6,16MPa, hasil tegangan *Three Point Bending* pada variasi menit 60 yaitu dengan nilai tertinggi 39,30MPa sedangkan analisis perhitungan 7,6MPa, hasil tegangan *Three Point Bending* pada variasi menit 90 yaitu dengan nilai tertinggi

39,96MPa sedangkan analisis perhitungan 6,175MPa, hasil tegangan Three Point Bending tanpa perlakuan yaitu dengan nilai tertinggi 45,67MPa sedangkan analisis perhitungan 9,25MPa. Dimana hasil spesimen tanpa perlakuan jauh lebih unggul.

- 4) Dari hasil pengujian kadar bakteri pada air *Hexagonal* yang digunakan untuk memproduksi es kristal teridentifikasi bakteri yaitu bakteri salmonella, klebsiella dan enterobacter.
- 5) Sebelum melakukan proses pembuatan bak penampung harus memperhatikan hal sebagai berikut yaitu, memahami gambar kerja, bahan yang digunakan, mesin dan peralatan yang dipakai untuk proses pembuatan.
- 6) Uji kerja pada proses terakhir menunjukan bahwa bak penampung aman digunakan dan dapat berfungsi dengan baik.
- 7) Jadi tegangan izin bahan 50MPa > 19.475MPa tegangan yang terjadi, maka dari itu tegangan izin bahan memenuhi syarat untuk melakukan perancangan dan dinyatakan aman.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk dilakukan perkembangan dan perbaikan untuk penelitian selanjutnya diantaranya :

- 1) Pada saat melakukan proses laminasi dilakukan dengan hati-hati dan sebaik mungkin karena sangat mempengaruhi kekerasan dari spesimen tersebut.
- 2) Pengambilan dan perhitungan data harus dilakukan secara teliti untuk mendapatkan hasil rancangan yang baik dan sesuai.
- 3) Material alteranif untuk merancang bak penampung menggunakan stainless steel adalah wadah yang terbuat dari baja tahan karat (stainless steel), yang dirancang khusus untuk menyimpan dan menjaga kebersihan produk es kristal. Bahan stainless steel dipilih karena tahan terhadap korosi, memiliki kekuatan struktural yang baik, serta mudah dibersihkan dan dijaga kebersihannya.
- 4) Perancangan ini masih jauh dari kata sempurna maka yang harus di lanjutkan hendaknya menyempurnakan dengan memperbanyak studi literatur dan observasi lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuntansi, P. S. (2022). *I* , 2 1,2. 20*(1), 105–123.
- Amin, A. (2018). Indo-Uniska. *Jurnal EEICT*, *1*(eISSN: 2615-2169), 41–52.
- Bukhari, I., Fitria Brilianti, D., & Katrina Sari, M. (2019). Prototype Automatic Hight Water Surface Detection Pada Bak Penampungan Air Pdam Menggunakan Ultrasonic Sensor Berbasis Mikrokontroler. *Smart Comp :Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, *8*(1), 31–37.
<https://doi.org/10.30591/smartcomp.v8i1.1315>
- Daulay, L. R. (2009). ADHESI PENGUAT SERBUK PULP TANDAN KOSONG SAWIT TERESTERIFIKASI DENGAN MATRIKS KOMPOSIT POLIETILENA. *Disertasi*, 128.
- Erwin, E. (2021). *Optimasi Perancangan Sistem Pendingin Rsw Pada Kapal Ikan Plat Datar Dengan Simulasi Cfd. 1*(31), 28.
- Khotimah, L. (2016). Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia Coli pada Es Batu Kristal dan Es Balok di Kelurahan Cibubur Jakarta Timur Tahun 2016. In *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Kuddus, M. (2019). *No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah dengan fokus pada rasa subjektif kesehatan Judul*.
- Library Binus. (2006). Bab 2 landasan teori. *Aplikasi Dan Analisis Literatur Fasilkom UI*, 4–25.
- Lubis, E., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Muhammadiyah, U., & Utara, S. (2017). *Tugas sarjana konstruksi dan manufaktur perancangan konstruksi pada mesin kubus es berukuran kecil*.
- Lynd, L. R., Weimer, P. J., van Zyl, W. H., & Pretorius, I. S. (2002). Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, *66*(3), 506–577.

- Mindhari, A., Yasin, I., & Isnaini, F. (2020). Perancangan Pengendalian Internal Arus Kas Kecil Menggunakan Metode Imprest (Studi Kasus : Pt Es Hupindo). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 58–63.
<https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.391>
- Pitoy, C., Jan, A., & Karuntu, M. (2017). Perencanaan Kualitas Pada Produksi Ikan Asap (Studi Kasus Di Desa Minaesa Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara). *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(2), 829–835.
- Prapas, J., Baumgardner, M. E., Marchese, A. J., Willson, B., & DeFoort, M. (2014). Influence of chimneys on combustion characteristics of buoyantly driven biomass stoves. *Energy for Sustainable Development*, 23, 286–293.
- Putri, R. W. A. (2016). Identifikasi Bakteri Escherichia coli dan Salmonella sp. Pada Makanan Pada Jajanan Batagor di Sekolah Dasar Negeri Di Kelurahan Pisangan, Cirendeu, Dan Cempaka Putih Kecamatan Ciputat Timur. In *Skripsi.: Vol. Jakarta*.
https://repository.maranatha.edu/14733/3/0010088_Chapter1.pdf
- Safrida, Y. D., & Thaharah, T. (2020). Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Es Kristal Di Rumah Makan Kecamatan Baiturrahman - Banda Aceh. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(3), 1137–1145.
<https://doi.org/10.32672/jse.v5i3.2077>
- Siagian, S. (2017). ANALISIS KARAKTERISTIK UNJUK KERJA KONDENSOR PADA SISTEM PENDINGIN (AIR CONDITIONING) YANG MENGGUNAKAN FREON R-134 a BERDASARKAN PADA VARIASI PUTARAN KIPAS PENDINGIN. *Bina Teknika*, 11(2), 124.
<https://doi.org/10.54378/bt.v11i2.104>
- Sinaga, M. D., & Sembiring, N. S. B. (2016). Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella. *CogITo Smart Journal*, 2(2), 94–107. <https://doi.org/10.31154/cogito.v2i2.18.94-107>

Susila, I. D. M. (2022). *Repository Politeknik Negeri Bali*. September, 1–8.
<https://repository.pnb.ac.id>

