

**Desain Mesin Semprot Pengering Untuk Mengubah Cairan Telur
Menjadi Bubuk (Spray Drier)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK:
YOGA ANANDA PUTRA/ 228130109**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 31/7/25

Access From (repository.uma.ac.id)31/7/25

Desain Mesin Semprot Pengering Untuk Mengubah Cairan Telur Menjadi Bubuk (Spray Drier)

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Pengajuan Tugas Akhir di
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

YOGA ANANDA PUTRA / 228130109

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

Ir. H. Dariantio, MSc/ 0126066502

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Desain Mesin Semprot Pengering Untuk Mengubah
Cairan Telur Menjadi Bubuk (*Spray Dryer*)
Tempat Kerja Praktek : CVMICRO ENTERPRISES
Waktu Kerja Praktek : Mulai : 10 Oktober 2024 Selesai: 06 Januari 2025
Nama Mahasiswa Peserta KP : Yoga Ananda Putra
NPM : 228130109

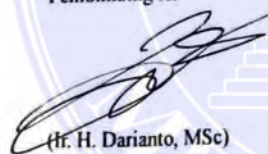
Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktek sebagai salah satu syarat untuk
mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Medan Area.

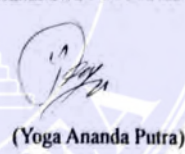
Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Ir. H. Darianto, MSc
NIP/NIDN : 0126066502

Diketahui oleh,

Pembimbing KP

Mahasiswa Peserta KP


(Ir. H. Darianto, MSc)


(Yoga Ananda Putra)

NIDN : 012606652

NPM : 228130109

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin


(Ketua Prodi. Teknik Mesin, ST, MT)

NIDN : 0104087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Teknologi Mekanik

Nama Mahasiswa : Yoga Ananda Putra

NPM : 228130109

Alamat : Jl.Asem 99.Manufaktur No.1 MedanTembung

Bidang : Material Manufaktur

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:

Nama Perusahaan : CV.MICRO ENTERPRISES

Alamat Perusahaan : Jl.Asem 99.Manufaktur No.1 MedanTembung

Bidang Kegiatan : Produksi telur menjadi tepung telur

Pelaksanaan KP : Mulai 10/ 10 / 2024

Selesai 06 / 01 / 2025

Medan, 22 Januari 2025

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UMA



Dr. Y. Ananda (ST, MT)
NIDN.0104087403

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/ NIM : Yoga Ananda Putra /228130109

Telah melaksanakan Kerja Praktek :



Teknologi Mekanik



Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : CV.MICRO ENTERPRISES

Alamat : Jl.Asem 99. Manufaktur No.1 Medan Tembung

Pelaksanaan KP : Mulai tgl: 10 Oktober 2024

Selesai tgl: 06 Januari 2025

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja Praktek pada perusahaan kami adalah:



Sangat Baik

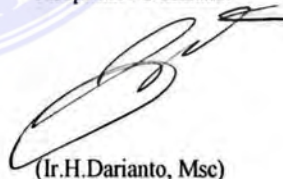


Baik



Cukup Baik

Pimpinan Perusahaan


(Ir.H.Darianto, Msc)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 42402994, Medan 20122
Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : Sabtu, 01 Februari 2025

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :

Nama : Yoga Ananda Putra

NPM : 228130109

Judul : Desain Mesin Semprot Pengering Untuk Mengubah Cairan Telur Menjadi
Bubuk (Spray Dryer)

Tempat : CV. Micro Enterprises

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Ir. H. Darianto, M.Sc		
JUMLAH		85	

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut :

Dinyatakan : LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN / TIDAK LULUS

Dengan nilai :

Catatan :

Medan, 01 Februari 2025

Ketua Tim Penguji

Ir. H. Darianto, M.Sc





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7350168, Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 42402994, Medan 20122
Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Ir. H. Darianto, M.Sc
Nama : Yoga Ananda Putra
NPM : 228130109
Judul : Desain Mesin Semprot Pengering Untuk Mengubah Cairan Telur
Menjadi Bubuk (Spray Dryer)
Tanggal Ujian : CV. Micro Enterprises

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	
2	Tata Penulisan	20	
3	Penguasaan Materi	30	
4	Metoda Penyampaian	20	
JUMLAH			85

Penguji I

(Ir. H. Darianto, M.Sc)

Kriteria Penilaian :

- ≥85.00 s.d <100.00 = A
≥77.50 s.d < 84.99 = B+
≥70.00 s.d < 77.49 = B
≥62.50 s.d < 69.99 = C+
≥55.00 s.d < 62.49 = C
≥45.00 s.d < 54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu memberikan kasih dan berkat yang tiada hentinya serta telah memberikan Kesehatan, kesempatan, dan kemudahan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik (KP) sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Kerja Praktik (KP) ini.

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik (KP) ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

- a. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. Rektor Universitas Medan Area.
- b. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- c. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
- d. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT. Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
Bapak Ir. H. Dariantio, Msc. selaku pimpinan CV. MICRO ENTERPRISES
- e. Orang Tua dan Keluarga penulis yang selalu mendoakan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dari semua pihak demi membangun kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Medan, 22 januari 2025

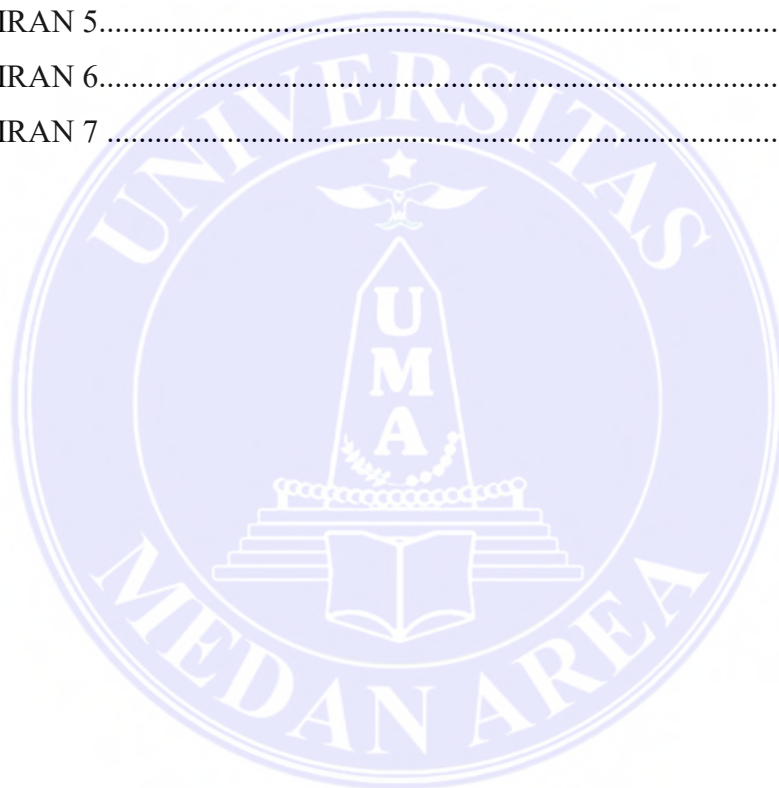
Penyusun


(Yoga Ananda Putra)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK	iii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK	iv
LEMBAR PENILAIAN	v
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK	vi
LEMBAR PENILAIAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1.Latar Belakang	13
1.2.Waktu dan Tempat Kerja Praktek	13
1.3.Tujuan Perusahaan	14
1.4.Sejarah dan Tinjau Perusahaan	15
1.5.Lokasi Perusahaan	15
1.6.Visi dan Misi Perusahaan	16
1.7.Struktur Organisasi	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1.Kajian Teori Tentang Spray Driyer	17
2.2. Jenis Jenis Spray Dryer	18
2.3.Kosep Desain Spray Diyer	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1.Alat dan Bahan	22
3.2.Diagram Alir	32
3.3.Langkah Kerja	33
3.4.Spesifikasi mesin	35
3.5.Maintenace (perawatan) Mesin	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1.Hasil Desain Spray Driyer	40

4.2.Rumus Perhitungan	40
BAB V PENUTUP	49
5.1.Kesimpulan	49
5.2.Saran.....	49
REFERENSI.....	50
LAMPIRAN 1.....	51
LAMPIRAN 2.....	53
LAMPIRAN 3.....	54
LAMPIRAN 4	55
LAMPIRAN 5.....	56
LAMPIRAN 6.....	57
LAMPIRAN 7	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Struktur Organisasi.....	14
Gambar 2.1. Spray Dryer Sentrifugal.....	18
Gambar 2.2. Spray Dryer Atomizer.....	18
Gambar 2.3. Spray Dryer Laboratorium.....	19
Gambar 2.4. Spray Dryer Vakum.....	19
Gambar 2.5. Spray Dryer Industri.....	20
Gambar 2.6. Desain Spray Dryer.....	20
Gambar 3.1. Laptop.....	22
Gambar 3.2 Las Argon.....	24
Gambar 3.3. Gerinda.....	25
Gambar 3.4. Mata Gerinda.....	26
Gambar 3.5. Elektroda Tungsten.....	27
Gambar 3.6. Meteran	27
Gambar 3.7. Jangka Sorong	28
Gambar 3.8. Spidol.....	28
Gambar 3.9. Stainless 304.....	29
Gambar 3.10. Pipa Stainless Stell 304.....	29
Gambar 3.11. Ellbow	30
Gambar 3.12 Nozzle.....	30
Gambar 3.13. Heater.....	31
Gambar 3.14 Blower.....	31
Gambar 3.15 Diagram Alir Proses Pembuatan Sray Dryer.....	32
Gambar 4.1 Mesin Spray Dryer.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penentu Waktu Kerja Praktek.....	14
---	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerja Praktek (KP) merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa pada program studi Teknik Mesin di Universitas Medan Area. Kerja praktek ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan di dunia industri. Dalam era globalisasi yang semakin kompetitif, keterampilan praktis yang dimiliki oleh seorang lulusan sangat menentukan dalam menghadapi tantangan dunia kerja.

Di samping itu, kerja praktek juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengenal lebih dekat dunia industri dan menambah wawasan tentang perkembangan teknologi terbaru di bidang yang relevan. Melalui kerja praktek, mahasiswa dapat mengasah keterampilan teknis dan non-teknis, seperti komunikasi, kerja tim, serta problem-solving yang sangat dibutuhkan di dunia profesional. Di sisi lain, kerja praktek ini juga memiliki manfaat bagi perusahaan tempat mahasiswa magang. Perusahaan dapat memperoleh ide-ide inovatif dan perspektif baru yang dapat membantu mereka dalam mengembangkan produk atau proses yang lebih baik. Selain itu, perusahaan juga dapat mengidentifikasi talenta-talenta muda yang berpotensi untuk direkrut sebagai karyawan setelah menyelesaikan studi mereka.

Dengan demikian, kerja praktek merupakan kegiatan yang sangat penting dalam membekali mahasiswa dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri dan dunia kerja yang semakin berkembang.

1.2. Waktu dan Tempat Kerja Praktek

Kerja praktek ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi sampai dinyatakan selesai yang direncanakan berlangsung selama sekitar 4 minggu. Tempat pelaksanaan kerja praktek adalah di CV. Pakan Ternak Mandiri Sejahtera penentuan waktu kerja praktek seperti pada tabel 1.1

Tabel 1.1. Penentu waktu kerja praktek.

2024 – 2025					
No	Kegiatan	Waktu (Minggu)			
		1	2	3	4
1	Penelusuran literatur,pemeriksaan kesediaan alat, bahan, dan penulisan Laporan				
2	Pengajuan laporan				
3	Revisi laporan				
4	Persiapan dan pemasangan alat				
5	Uji alat dan pengukuran				
6	Pengoahan dan analisis data				
7	Laporan				
8	Penyerahan laporan				

1.3 Tujuan Perusahaan

Kenaikan harga pakan buatan (pakan pabrik) pada akhir-akhir ini telah menciptakan permasalahan baru bagi pembudidaya ikan. Kenaikan harga pakan buatan (pakan pabrik) telah menyebabkan margin keuntungan pembudidaya ikan di Desa Dahanrejo semakin kecil. Maka dari itu tujuan utamanya adalah membantu peternak usaha mikro kecil menengah dalam penyediaan pakan Unggas maupun ikan dengan harga yang lebih terjangkau tetapi dengan komposisi pakan yang berkualitas.

1.4 Sejarah dan Tinjauan Perusahaan

Harga tepung telur yang di jual di pasaran cenderung tinggi dan masih sedikit perusahaan yang membuat tepung telur ini , ini lah yang mendorong niat dari bapak Ir. H. Darianto, Msc untuk memproduksi tepung telur sendiri yang harganya lebih murah dengan kualitas pakan yang tentunya tidak kalah jauh kualitasnya.

Maka dari itu pada Oktober 2024 bapak Ir. H. Darianto, Msc memulai merancang ide untuk membuat tepung telur sendiri. Usaha produksi tepung telur yang dilakukan harus memenuhi standar produksi yang ditetapkan, hal ini bertujuan untuk melindungi konsumen dan pelaku usaha.

1.5 Lokasi

Lokasi pabrik produksi CV. Mikro Enterprisess sangat strategis karena meskipun di kabupaten Deli Serdang sangat dekat dengan kota medan ibu kota sumatera utara. Beralamat lengkap jalan Asem Desa Bandar Klippa, Kabupaten Deli Serdang. Lokasi juga jauh dari pemukiman padat pendudukjadi ketika proses produksi berlangsung tidak mengganggu sama sekali untuk warga.

1.6 Visi dan Misi Perusahaan

Adapun visi misi perusahaan CV.Mikro Enterprisess adalah:

Visi :

1. Menjadi pemimpin industri manufaktur yang inovatif, menyediakan produk berkualitas tinggi yang mendukung keberlanjutan dan pertumbuhan ekonomi global.

Misi:

1. Menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan efisiensi maksimal, melalui proses manufaktur yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
2. Mengintegrasikan teknologi canggih dan pendekatan berbasis data untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi dalam menghadapi kebutuhan pasar yang terus berkembang.

3. Memberikan kepuasan pelanggan dengan memenuhi ekspektasi produk yang inovatif, harga yang kompetitif, dan pengiriman yang tepat waktu.

1.7 Struktur Organisasi



Berikut ini struktur organisasi CV.Mikro Enterprises:

Gambar 1.1. Struktur organisasi.

Berikut ini rincian dari gambar 1.1 struktur Organisasi :

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Manager | : Ir. H. Dariantio, Msc |
| 2. Direktur Produksi | : Heru Ardian |
| 3. Direktur Pemasaran | : Gunawan Harahap |
| 4. Direktur SDM | : Enda Tarigan |

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori Tentang Spray Driyer

Pengeringan telur merupakan salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan telur, mempermudah transportasi telur, dan memperkecil ruang penyimpanan. Jenis pengeringan yang dipilih adalah jenis spray dryer. Telur yang dikocok disemprotkan ke ruang pengering melalui nozzle/sprayer agar membentuk butiran /droplet yang kecil lalu bersentuhan dengan udara panas yang masuk ke ruang pengering dengan bantuan blower.

Menurut Banchareon & Srichumpoung (2007), spray drying adalah metode yang efektif untuk menghasilkan bubuk telur dengan kualitas yang baik, termasuk daya larut yang tinggi dan warna yg stabil, mereka mencatat bahwa suhu inlet sekitar 160-180 derajat celcius dan outlet 80-90 derajat celcius adalah optimal untuk menjaga kandungan protein untuk menghindari denaturasi berlebihan.

Menurut rahmati dan Tehrani (2014) – Journal of Food Science and Technology, Spray drying sangat efisien secara ekonomi dan cocok untuk produksi massal. Bubuk telur hasil spray drying memiliki umur simpan yang panjang, higienis, dan mudah ditransportasikan dibandingkan telur cair, mereka juga menyoroti bahwa kecepatan pengeringan pada spray dryer mencegah pertumbuhan mikroba.

Menurut Fellows (2009)-Food Processing Tecnology, metode spray drying sangat cocok untuk bahan pangan yang sensitif terhadap panas karena prosesnya cepat dan tidak memerlukan pemanasan langsung dalam waktu lama. Bubuk telur yang dihasilkan tetap memiliki kandungan gizi tinggi, rasa dan fungsi teknologis yang mirip dengan telur cair, serta umur simpan lebih panjang

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah di cerna, dan bergizi tinggi Telur mengandung protein 13,4 %,

lemak 12%, vitamin, dan mineral yang terkandung dalam kuning nya. Namun demikian telur memiliki sifat mudah rusak, baik kerusakan alami, kimiawi, maupun micro-organisme melalui pori pori cangkang telur seperti *salmonella*.

Paparan di atas menunjukkan perlunya penanganan dan penyimpanan yang khusus untuk telur, juga masalah pengangkutan telur. Berbagai upaya untuk mengawetkan telur adalah membuat telur asin atau menjadikannya tepung telur. Tepung telur merupakan alternatif yang di anjurkan, karena lebih tahan di simpan, mudah dicampur, dapat di perkaya dengan gizi lain, dan lebih cepet dimasak. Industri maupun masyarakat lebih mudah menggunakan tepun teur sebagai bahan baku pembuatan biskuit, mayonise, mie, dan sebagainya.

2.2 Jenis Jenis Spray Dryer

Spray dryer memiliki tipe dan jenis nya masing-masing sesuai dengan kebutuhan industri, berikut beberapa jenis spray dryer;

2.2.1. Spray Dryer Sentrifugal Berkecepatan Tinggi (High-Speed Centifugal Spray Dryer).

Mesin ini menggugunakan atomizer sentrifugal untuk menyemprotkan cairan telur kedalam ruang pengering. Proses ini menghasilkan partikel bubuk yang halus dan seragam. Cocok untuk produksi skala besar. Keunggulan, produksi cepat dan hasil bubuk sangat seragam, cocok untuk produksi secara industri.



Gambar 2.1 Spray Dryer Sentrifugal

2.2.2. Spray Dryer Dengan Atomizer (Rotary Atomizer Spray Dryer)

Menggunakan cakram berputar untuk, menghasilkan distribusi partikel yang merata. Kapasitas produksi bervariasi, mulai dari 10 kg hingga 10.000 kg per jam. cocok untuk bahan yang agak kental seperti telur, dan berkapasitas menengah hingga besar.



Gambar 2.2 Spray Dryer Atomizer

2.2.3. Spray Dryer Skala laboratorium (Lab-Scale Spray Dryer)

Dirancang untuk penelitian dan pengembangan, mesin ini memiliki kapasitas kecil dan cocok untuk uji coba formulasi. Keunggulan untuk uji coba formulasi produk sebelum di produksi massal.



Gamabar 2.3 Spray Driyer laboratorim

2.2.4. Spray Dryer Vakum (Vaccum Spray Dryer)

Beroperasi pada tekanan rendah untuk meringankan bahan sensitif terhadap panas, seperti protein dalam telur, tanpa merusak kualitasnya. Keunggulan cocok untuk bahan sensitif seperti protein telur.



Gambar 2.4 Spray Drier Vakum

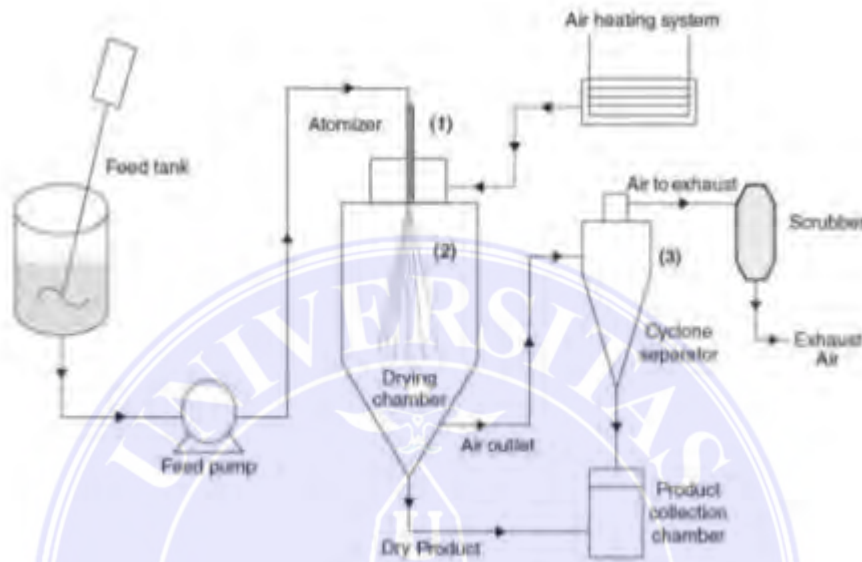
2.2.5. Spray Dryer Industri Kapasitas Besar

Digunakan Untuk Produksi Massal bubuk telur dengan kapasitas tinggi dan efisien energy yang baik. Keunggulan, desain efisien, hemat energy, dan ramah lingkungan.



Gambar 2.5 Spray Drier Industri

2.3 Konsep Desain Spray Dryer



Gambar 2.6 Desain Spray Dryer

Konsep umum yang digunakan dalam proses desain mesin spray dryer adalah alat yang digunakan untuk mengubah cairan telur menjadi serbuk kering dengan cara menyemburkan ke dalam ruang pengering berisi udara panas.

Penjelasan alur proses berdasarkan Gambar 2.6 Desain Spray Dryer sebagai berikut:

1. Feed tank dan feed Pump

Larutan cairan telur tersebut dituangkan pada feed tank, kemudian feed pump memompa cairan telur tersebut menuju atomizer/nozzle dengan tekanan yang dibutuhkan.

2. Atomizer (1)

Cairan masuk ke atomizer yang berfungsi untuk mengubah cairan menjadi butiran-butiran kecil (droplet). Atomasi ini penting

untuk meningkatkan luas permukaan sehingga pengeringan menjadi cepat.

3. Drying Chamber (2)

Udara panas Heating sytem masuk ke drying chamber dan bertemu dengan butiran butiran kecil cairan telur yang disemprotkan atomizer menyebabkan air dalam butiran tersebut cepat menguap, hasilnya adalah partikel partikel serbuk kering jatuh ke bawah.

4. Air Outlet dan Cyclone Separator (3)

Udara yang memebawa partikel partikel kecil mengalir ke cyclone separator, partikel dipisah kan dari udara gengan gaya sentrifugal. Serbuk yag terpisah di tamping di product collection chamber.

5. Scrubber dan Exhause

Udara buangan yang keluar dari cyclone menuju scrubber. Scrubber berfungsi membersihkan udara dari sisa partikel sebelum dibuang ke lingkungan sebagai exhaut air.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1. Alat

Terlebih dahulu Alat dipilih sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dalam pelaksanaan pembuatan mesin Spray Driyer antara lain ialah:

3.1.1.1 Laptop

Digunakan untuk menyimpan, mengolah data, sebagai alat desain, dan juga membuat laporan



Gambar 3.1 Laptop

Dengan spesifikasi:

1. Processor : Intel(R) Core i5 2.50 GHz
2. Memory : 4 GB RAM
3. Harddisk : 640 GB

3.1.1.2 Las Argon

Las Argon (atau sering disebut juga sebagai welding) adalah salah satu teknik pengelasan yang menggunakan gas argon atau campuran gas lainnya untuk melindungi elektrode tungsten dan area

las dari kontaminasi udara, seperti oksigen dan nitrogen. Gas argon memiliki sifat inert, artinya tidak reaktif, sehingga cocok untuk menciptakan lingkungan yang aman dan bersih selama proses pengelasan.

Proses pengelasan ini sering digunakan untuk menyambung material logam yang memiliki ketebalan tipis dan membutuhkan hasil las yang sangat bersih dan presisi. Beberapa bahan yang umum dilas menggunakan metode ini termasuk stainless steel, aluminium, dan titanium.

Spesifikasi Mesin Las argon

Daya Input:

Mesin las argon biasanya memiliki daya input sekitar 150 - 400 Ampere tergantung ukuran dan jenis pekerjaan yang dilakukan. Biasanya membutuhkan arus listrik AC atau DC, tergantung pada material yang dilas (AC untuk aluminium, DC untuk logam ferrous).

Tegangan Listrik:

Tegangan yang digunakan dalam pengelasan las argon biasanya berada dalam kisaran 220V hingga 440V, tergantung pada jenis mesin.

Rentang Arus:

Mesin las argon biasanya menawarkan rentang arus mulai dari 10 ampere hingga 300 ampere atau lebih. Rentang arus yang lebih luas memungkinkan pengelasan pada berbagai ketebalan material.

Frekuensi AC (Alternating Current):

Untuk pengelasan aluminium atau material yang memerlukan arus bolak-balik (AC), frekuensi AC bisa disesuaikan dengan kebutuhan, biasanya antara 20 - 250 Hz. Frekuensi yang lebih tinggi dapat memberikan kontrol yang lebih baik atas kualitas las pada material tipis.

Kapasitas Duty Cycle:

Mesin las argon memiliki kapasitas duty cycle (waktu mesin dapat beroperasi terus-menerus sebelum diperlukan jeda) yang biasanya diukur dalam persentase pada tegangan tertentu. Misalnya, 60% duty cycle pada 200A berarti mesin bisa beroperasi selama 6 menit dari 10 menit pada arus tersebut.



Gambar 3.2 Las Argon

3.1.1.3 Gerinda

Gerinda adalah alat yang digunakan dalam proses pemotongan, penghalusan, dan penggosokan material, biasanya logam atau batu. Gerinda sangat penting dalam banyak proses manufaktur karena kemampuannya untuk memberikan hasil yang presisi dan halus pada permukaan benda kerja.

Ada beberapa jenis gerinda yang biasa digunakan dalam industri, antara lain gerinda tangan, gerinda duduk, dan gerinda

permukaan. Setiap jenis gerinda memiliki aplikasi dan spesifikasi yang berbeda, tergantung pada jenis pekerjaan yang dilakukan.

Spesifikasi Mesin:

Daya (Watt):

500W hingga 2500W (semakin besar daya, semakin kuat gerinda).

Kecepatan Putar (RPM):

hingga 10.000 RPM (rotasi per menit), tergantung pada model dan ukuran mesin.

Diameter Batu Gerinda:

4 inci (100 mm), 4.5 inci (115 mm), 5 inci (125 mm), hingga 9 inci (230 mm), tergantung pada jenis pekerjaan yang dilakukan.



Gambar 3.3 Gerinda

3.1.1.4 Mata Gerinda

Mata Gerinda adalah alat pemotong atau abrasif yang digunakan pada mesin gerinda untuk menghaluskan, memotong, atau membentuk bahan tertentu seperti logam, batu, atau beton. Mata gerinda berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan permukaan material dengan cara mengikis menggunakan partikel abrasif yang ada pada permukaannya.

Spesifikasi Umum:

Bahan terbuat dari campuran abrasif (seperti alumina atau karbida silikon) dengan pengikat yang kuat. Ukuran umumnya tersedia dalam ukuran diameter 4 inci (100 mm), 4.5 inci (115 mm), 5 inci (125 mm), 7 inci (180 mm), hingga lebih besar, tergantung pada jenis mesin gerinda yang digunakan. Ketebalan mata gerinda potong umumnya memiliki ketebalan mulai dari 1 mm hingga 6 mm, tergantung pada material yang akan dipotong dan jenis mesin yang digunakan. Kecepatan Putar (RPM) mata gerinda memiliki kecepatan maksimal tertentu yang dapat dioperasikan, biasanya antara 5000 RPM hingga 10.000 RPM tergantung pada ukuran dan spesifikasi.

Aplikasi digunakan untuk memotong logam, stainless steel, pipa, beton, batu, dan material keras lainnya.



Gambar 3.4 Mata Gerinda

3.1.1.5 Elektroda Tungsten

Elektroda tungsten hijau atau pure tungsten electrode adalah jenis elektroda yang hampir seluruhnya dari tungsten murni, tanpa unsur lain seperti thorium lanthanum, atau cerium. Warna hijau ini adalah kode standar internasional untuk menandai elektroda tungsten murni dan biasanya digunakan pada stainless tipis.



Gambar 3.5 elektroda Tungsten

3.1.1.6 Meteran

Meteran adalah alat pengukur panjang yang sangat penting digunakan dalam berbagai bidang, seperti konstruksi, manufaktur, dan teknik. Terdapat beberapa jenis meteran yang sering digunakan, dengan spesifikasi yang berbeda-beda tergantung pada kebutuhan.



Gambar 3.6 Meteran

3.1.1.7 Jangka Sorong

Jangka Sorong atau Vernier Caliper adalah alat ukur presisi yang digunakan untuk mengukur panjang, diameter, kedalaman, dan kedalaman dalam suatu objek dengan tingkat ketelitian yang sangat tinggi. Jangka sorong umumnya digunakan di bengkel, laboratorium, dan industri untuk melakukan pengukuran yang lebih akurat dibandingkan dengan pengukuran biasa menggunakan penggaris atau meteran



Gambar 3.7 Jangka Sorong

3.1.1.8 Spidol

Spidol adalah alat tulis yang digunakan untuk menulis atau menggambar pada berbagai permukaan, seperti kertas, papan tulis, kain, atau bahkan permukaan non-porous seperti plastik dan logam. Spidol tersedia dalam berbagai jenis, warna, dan ukuran, dan memiliki berbagai aplikasi baik untuk keperluan sehari-hari, seni, atau keperluan industri.



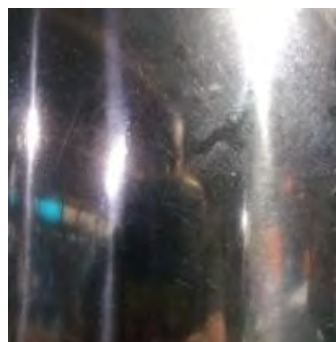
Gambar 3.8 Spidol

3.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan pada proses perancangan dan pembuatan Spray Dryer antara lain ialah:

3.2.1.1 Plat Stainless

Material yang digunakan harus tahan korosi higienis untuk makanan dan tahan suhu tinggi, Kami menggunakan tipe ss304 (Stainless Steel 304) dikarenakan sudah cukup kuat untuk suhu di sekitar proses spray drying (biasanya < 200 derajat celcius) serta kualitasnya food grade dan awet.



Gambar.3.9 Stainless Steel 304

3.2.1.2 Pipa Stainless

Sama halnya seperti plat diatas, pipa ini juga digunakan dengan tipe Stainless Steel 304 dan tebalnya 1mm serta berdiameter 16mm.



Gambar 3.10 Pipa Stainless Steel 304

3.2.1.3 Ellbow

Ellbow bertugas sebagai penyambung antara sambungan pipa, ini juga digunakan dengan tipe Stainless Steel 304 dan tebalnya 1mm serta berdiameter 16mm.



Gambar 3.11 Ellbow

3.2.1.4 Nozzle sprayer

Nozzel bertugas mengubah cairan telur menjadi butiran kecil (droplet) supaya cepat kering saat bertemu udara panas. Tipe yang digunakan Ss 316 karena jenis ini apabila kontak langsung dengan cairan telur tahan terhadap korosi.



Gambar 3.12 Nozzle

3.2.1.5 Electric Heater

Heater berfungsi untuk memanaskan udara, sebelum udara tersebut ke ruangan pengering (drying Chamber). Udara panas ini akan mengeringkan butiran kecil cairan telur menjadi bubuk dalam waktu cepat, Heater ini terbuat dari nichrome (NiCr) yang dilindungi tabung Stainless steel 304 dan bagian luar dilapisi isolator panas seperti serat keramik agar panas tidak keluar dan meningkatkan efisiensi,. Temperatur udara masuk biasanya dikontrol antara 140-180 derajat celcius agar tidak overcooked.



Gambar 3.13 Heater

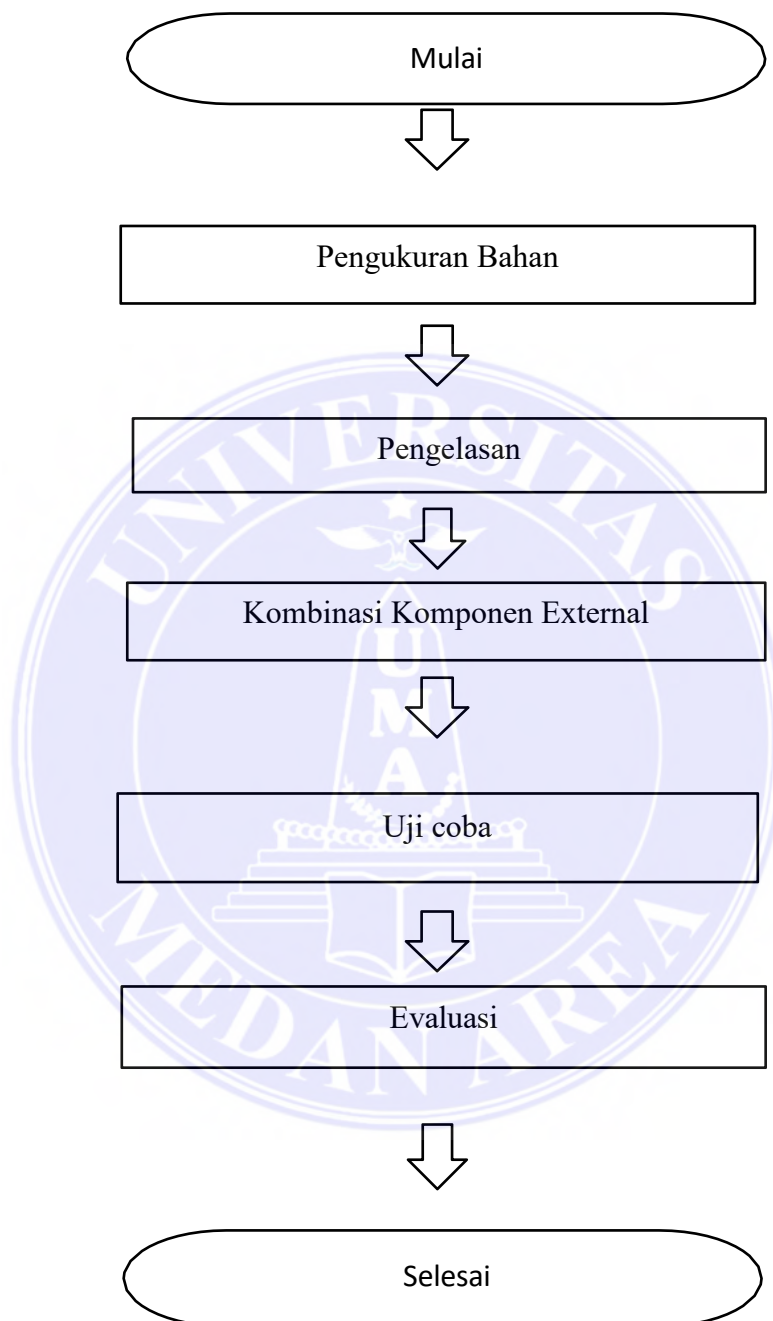
3.2.1.6 Blower

Blower bertugas untuk mengalirkan udara ke dalam sistem spray dryer, membawa udara panas masuk ke ruang pengering, dan menjaga sirkulasi udara agar proses pengeringan berjalan optimal.



Gambar 3.14 Blower

3.2 Diagram Alir



Gambar 3.15. Diagram Alir Proses Pembuatan Spray Dryer

3.3 Langkah Kerja

Berikut adalah langkah-langkah kerja untuk desain mesin semprot pengering (spray dryer) yang digunakan untuk mengubah cairan telur menjadi bubuk:

3.3.1 Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi

Menentukan tujuan mesin, kapasitas produksi, dan spesifikasi produk akhir (kualitas bubuk telur). Mengidentifikasi kebutuhan suhu, kelembaban, dan waktu pengeringan yang sesuai untuk menghasilkan bubuk telur berkualitas.

3.3.2 Pemilihan Bahan dan Material

Memilih bahan material yang tahan panas dan korosi, seperti stainless steel food-grade untuk bagian mesin yang kontak langsung dengan produk. Menentukan material untuk komponen lain, seperti nozzle atomizer, yang harus tahan terhadap tekanan dan suhu tinggi.

3.3.3 Desain Sistem Pengeringan

Merancang ruang pengering yang cukup besar untuk memastikan distribusi udara panas yang merata. Menentukan sistem pemanas (misalnya, pemanas gas atau listrik) untuk menghasilkan udara panas dengan suhu yang tepat untuk proses pengeringan. Desain nozzle atomizer yang berfungsi untuk menyemprotkan cairan telur menjadi partikel-partikel kecil untuk meningkatkan area permukaan pengeringan.

3.3.4 Perancangan Sistem Aliran Udara

Merancang sistem saluran udara untuk memastikan aliran udara panas yang konstan dan merata ke seluruh ruang pengering. Menentukan kecepatan udara yang tepat untuk mengeringkan partikel telur tanpa merusak kualitasnya.

3.3.5 Desain Sistem Pemulihan Panas

Merancang sistem pemulihan panas untuk mengurangi konsumsi energi, seperti menggunakan heat exchanger untuk memanfaatkan udara panas yang keluar dan menggunakannya lagi untuk pemanasan.

3.3.6 Perancangan Sistem Pengeringan dan Penyaringan

Menyusun sistem pemisahan bubuk telur dari udara setelah proses pengeringan, menggunakan siklon atau filter untuk mengumpulkan produk akhir.

3.3.7 Desain Kontrol Suhu dan Kelembaban

Menyusun sistem kontrol otomatis berbasis sensor untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembaban dalam ruang pengering, guna memastikan kualitas produk tetap terjaga.

3.3.8 Pembuatan Prototipe dan Uji Coba

Membuat prototipe mesin spray dryer berdasarkan desain yang telah dibuat. Melakukan uji coba untuk memastikan mesin bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, seperti kecepatan pengeringan, efisiensi energi, dan kualitas bubuk telur yang dihasilkan.

3.3.9 Perbaikan dan Penyempurnaan

Berdasarkan hasil uji coba, lakukan perbaikan desain jika diperlukan, misalnya meningkatkan distribusi udara, efisiensi pemanasan, atau menyesuaikan ukuran nozzle.

3.3.10 Finalisasi dan Produksi

Setelah desain final disetujui, lanjutkan dengan produksi mesin secara massal untuk memenuhi kebutuhan industri. Pastikan semua bagian mesin dapat diproduksi dengan kualitas tinggi dan mudah dipelihara.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, mesin spray dryer yang efisien dan efektif dalam mengubah cairan telur menjadi bubuk dapat dirancang dan diimplementasikan.

3.4 Spesifikasi Mesin

Berikut adalah spesifikasi umum mesin semprot pengering (spray dryer) untuk mengubah cairan telur menjadi bubuk:

1. Dimensi dan Kapasitas

1. Kapasitas produksi I : 1 kg/jam
2. Dimensi mesin : $\pm 3,14 \times 500 \times 140$ mm
3. Kapasitas tangki cairan telur : 1-5 liter

2. Sistem Pemanasan

1. Sumber panas: Pemanas listrik
2. Rentang suhu udara masuk: 150–200°C
3. Rentang suhu udara keluar: 80–100°C
4. Efisiensi pemanasan: $\geq 85\%$

3. Sistem Atomisasi (Nozzle Sprayer)

1. Jenis nozzle: Pressure nozzle / Rotary atomizer
2. Ukuran droplet: 10–50 mikron
3. Tekanan semprotan: 5–10 bar

4. Material Mesin

1. Material ruang pengering: Stainless steel 304 / 316 (food-grade, tahan korosi)
2. Material nozzle: stainless steel
3. Material tangki cairan telur: Stainless steel food-grade

5. Sistem Kontrol dan Keamanan

1. Kontrol suhu otomatis: Thermocouple & sensor suhu digital
2. Kontrol kelembaban: Hygrometer otomatis
3. Keamanan: Overheat protection & auto shut-off

6. Sistem Pengumpulan Bubuk

1. Sistem filtrasi: Cyclone separator & filter HEPA
2. Efisiensi pemisahan bubuk: $\geq 95\%$
3. Wadah penampung: Kapasitas 1-5 kg, berbahan stainless steel

7. Konsumsi Energi

1. Daya listrik: 5–20 kW

3.5 Maintenace (perawatan) Mesin

Perawatan mesin semprot pengering (spray dryer) untuk mengubah cairan telur menjadi bubuk sangat penting untuk memastikan kinerja optimal, memperpanjang umur mesin, dan menjaga kualitas produk. Berikut adalah langkah-langkah perawatan mesin spray dryer:

3.5.1. Pembersihan Rutin

Setelah Setiap Proses Produksi:

1. Bersihkan bagian dalam ruang pengering dari sisa residu cairan telur.
2. Gunakan air hangat dan bahan pembersih food-grade.
3. Bersihkan nozzle atomizer dengan hati-hati menggunakan air bertekanan untuk menghindari penyumbatan.
4. Pastikan tidak ada sisa-sisa bubuk yang menempel di filter atau siklon. Bersihkan dengan udara bertekanan atau cairan pembersih sesuai kebutuhan.
5. Cek sistem pemanas dan pastikan tidak ada kotoran atau kerak yang menghalangi jalur udara. Gunakan pembersih khusus untuk membersihkan pemanas (jika berbahan gas).
6. Bersihkan dan periksa sistem saluran udara dan pemulihan panas dari debu dan kotoran.

3.5.2. Pemeriksaan dan Perawatan Komponen Utama

1. Nozzle Atomizer:

1. Periksa secara rutin untuk memastikan tidak ada penyumbatan pada nozzle yang dapat mengganggu proses atomisasi.
2. Ganti nozzle jika ada kerusakan atau keausan yang dapat mempengaruhi ukuran partikel.

2. Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban:

1. Periksa sensor suhu dan kelembaban setiap bulan untuk memastikan pembacaan yang akurat. Kalibrasi ulang jika diperlukan.

3. Pemeriksaan Sistem Pemanas

1. Cek komponen pemanas secara berkala untuk mencegah kerusakan atau kebocoran (jika menggunakan pemanas berbahan bakar).
2. Pastikan tidak ada penumpukan kotoran atau kerak pada elemen pemanas. Gunakan pembersih jika perlu.

4. Sistem Pemulihan Panas

1. Pastikan sistem pemulihan panas berfungsi dengan baik dan tidak ada penyumbatan pada saluran udara.
2. Bersihkan sistem pemulihan panas dengan membersihkan filter atau heat exchanger secara berkala.

5. Pemeriksaan Sistem Pengumpulan Bubuk

1. Periksa dan bersihkan sistem pemisahan seperti siklon dan filter untuk memastikan efisiensi pemisahan yang optimal.
2. Ganti filter atau siklon jika terjadi kerusakan atau penurunan kinerja.

6. Kalibrasi dan Pengujian

1. Lakukan kalibrasi secara berkala pada sensor suhu, kelembaban, dan tekanan untuk memastikan pengeringan tetap berjalan sesuai spesifikasi yang diinginkan.
2. Lakukan pengujian pengeringan dengan sampel untuk memastikan kualitas produk tetap terjaga.

7. Pemeriksaan Kesehatan Mesin

1. Periksa komponen struktur mesin seperti dinding ruang pengering, tangki cairan, dan pipa untuk memeriksa adanya korosi atau kerusakan.
2. Pastikan tidak ada retakan atau kebocoran yang dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut.

8. Dokumentasi dan Jadwal Perawatan

1. Catat semua kegiatan perawatan, perbaikan, dan penggantian komponen untuk mempermudah analisis dan perencanaan perawatan di masa depan.
2. Tentukan jadwal perawatan harian, mingguan, dan bulanan untuk memastikan mesin selalu dalam kondisi baik

9. Pelatihan Operator

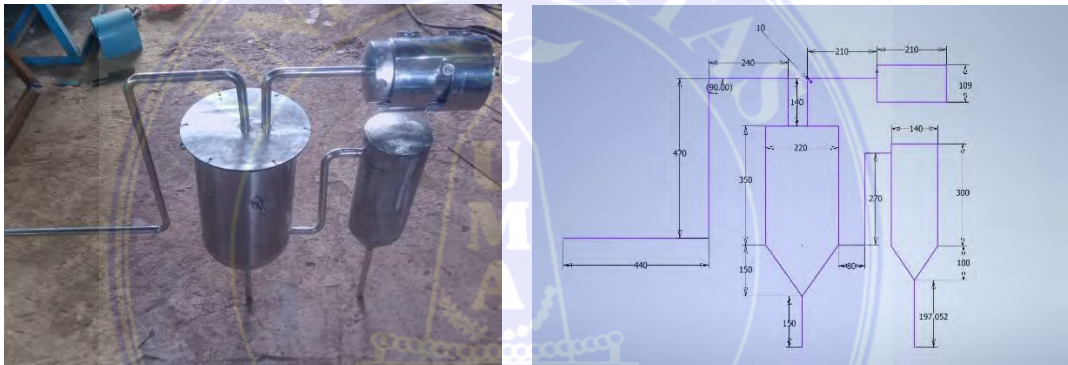
1. Latih operator untuk mengenali tanda-tanda kerusakan atau masalah pada mesin, seperti suhu yang tidak stabil atau kualitas produk yang buruk.
2. Pastikan operator dapat melakukan perawatan dasar seperti pembersihan nozzle dan pemeriksaan sistem pemanas.
3. Dengan perawatan yang tepat, mesin spray dryer akan berfungsi dengan efisien, mengurangi risiko kerusakan, dan menghasilkan produk bubuk telur berkualitas tinggi.

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Desain Spray Dryer

Pada gambar dibawah adalah bentuk pengaplikasian hasil dari desain yang dirancang, namun hasilnya masih banyak kekurangan dan uji coba masih jauh dari kata sempurna maka dari itu penelitian ini masih memerlukan proses lebih lanjut agar hasil yang didapatkan memperoleh hasil yang maksimal.



Gambar 4.1 Mesin Spray Dryer

4.2 Rumus Perhitungan

Mesin spray dryer adalah alat yang digunakan untuk mengubah cairan menjadi bubuk melalui proses pengabutan (spray) dan pengeringan cepat dengan udara panas. Untuk merancang system spray dryer untuk mengubah cairan telur menjadi bubuk kamu akan membutuhkan beberapa rumus penting dari aspek termodinamika, perpindahan panas dan massa, serta neraca dan energi berikut adalah rumus rumus utama yang digunakan dan perhitungan gaya:

1. Neraca massa

Digunakan untuk menghitung beberapa massa air yang harus diluapkan dan beberapa produk kering yang dihasilkan,

$$\text{Total Masa Inlet} = \text{Masa Air} + \text{Masa Bahan Kering}$$

$$\text{Masa Outlet} = \text{Masa Air yang diluapkan} + \text{Masa produk kering}$$

2. Kebutuhan Energi Panas

$$\text{Rumus: } Q = m \times C_p \times \Delta T$$

Keterangan:

Q = Energi panas yang dibutuhkan (kJ)

m = Massa aliran udara panas (kg)

C_p = Kapasitas panas spesifik udara (sekitar 1.005 kJ/kg·K)

ΔT = Selisih suhu udara masuk dan keluar spray dryer (°C atau K)

Fungsi: Menghitung energi yang dibutuhkan untuk memanaskan udara dari suhu awal hingga suhu operasi spray dryer.

3. Laju Penguapan Air

$$\text{Rumus: } M_{\text{evap}} = m_{\text{feed}} \times (X_{\text{in}} - X_{\text{out}})$$

Keterangan:

M_{evap} = Laju penguapan air (kg/s atau kg/jam)

m_{feed} = Laju alir bahan baku cair (kg/s atau kg/jam)

X_{in} = Fraksi kadar air bahan awal (basis basah)

X_{out} = Fraksi kadar air bahan akhir (basis basah)

Fungsi: Menghitung jumlah air yang harus diuapkan dari bahan cair agar menjadi bubuk kering.

4. Laju Aliran udara Panas

$$\text{Rumus: } \dot{m}_{\text{air}} = Q / (C_{p_{\text{air}}} \times \Delta T)$$

Keterangan:

$\dot{m}_{\text{air}}$ = Laju aliran massa udara panas (kg/s atau kg/jam)

Q = Energi panas yang dibutuhkan (kJ)

$C_{p_{\text{air}}}$ = Kapasitas panas spesifik udara (1.005 kJ/kg·K)

ΔT = Selisih suhu udara (K atau °C)

Fungsi: Menentukan jumlah udara panas yang harus dialirkan untuk mendukung proses pengeringan.

5. Efisiensi Termal Spray Dryer

$$\text{Rumus: } \eta = (m_{\text{water}} \times h_{\text{fg}}) / Q_{\text{total}}$$

Keterangan:

η = Efisiensi termal (dalam persen)

m_{water} = Jumlah air yang diuapkan (kg)

h_{fg} = Kalor laten penguapan air (~2257 kJ/kg)

Q_{total} = Energi total yang disuplai ke sistem (kJ)

Fungsi: Mengukur seberapa efisien energi panas digunakan untuk menguapkan air dari bahan.

6. Diameter Ruang Pengering

$$\text{Rumus: } D = \sqrt{(4 \times Q_{\text{air}} / (\pi \times v_{\text{air}}))}$$

Keterangan:

D = Diameter ruang pengering (m)

Q_{air} = Laju volumetrik udara panas (m³/s)

v_{air} = Kecepatan aliran udara dalam ruang (m/s)

Fungsi: Membantu menentukan ukuran geometris ruang pengering berdasarkan kebutuhan aliran udara.

7. Waktu Tinggal Partikel (Residence Time)

$$\text{Rumus: } t_{\text{res}} = H / v_{\text{particle}}$$

Keterangan:

t_{res} = Waktu tinggal partikel dalam ruang pengering (s)

H = Tinggi ruang pengering (m)

v_{particle} = Kecepatan jatuh partikel kering (m/s)

Fungsi: Memastikan partikel berada cukup lama di dalam ruang untuk benar-benar kering.

8. Neraca Massa Umum

$$\text{Rumus: } m_{\text{feed}} = m_{\text{product}} + m_{\text{evaporated_water}}$$

Keterangan:

m_{feed} = Massa bahan cair awal (kg)

m_{product} = Massa produk bubuk kering akhir (kg)

$m_{\text{evaporated_water}}$ = Massa air yang diuapkan (kg)

Fungsi: Menjamin bahwa seluruh massa masuk dan keluar sistem terpenuhi (konservasi massa).

9. Gaya fluida (drag force)

Saat droplet (tetesan) kecil dari cairan bergerak di udara panas, mereka mengalami gaya hambat dari aliran udara.

Rumus drag force: $F_d = \frac{1}{2} C_d \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$

Keterangan:

F_d = gaya hambat (N)
 C_d = koefisien drag (bergantung pada bentuk droplet, biasanya sekitar 0.47 untuk bola)
 ρ = massa jenis udara (sekitar 1.2 kg/m^3 di suhu ruang)
 A = luas penampang tetesan (m^2)
 v = kecepatan relatif udara terhadap tetesan (m/s)

10. Gaya gravitasi

Jika kamu ingin menghitung gaya berat dari partikel yang sedang jatuh:

Rumus: $F_g = m \cdot g$

Keterangan:

m = massa partikel
 g = percepatan gravitasi (9.81 m/s^2)

11. Gaya sentrifugal (jika menggunakan rotary atomizer)

Jika mesinmu menggunakan disc atomizer berputar:

Rumus: $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$

Keterangan:

ω = kecepatan sudut (rad/s)
 r = jari-jari putaran
 m = massa cairan atau partikel

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis, mesin semprot pengering (spray dryer) untuk produksi bubuk telur telah berhasil dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi pengeringan, kapasitas produksi, serta kualitas produk akhir. Mesin ini bekerja dengan prinsip atomisasi cairan telur menjadi partikel-partikel kecil yang kemudian dikeringkan dengan udara panas, menghasilkan bubuk telur dengan kadar air rendah dan daya simpan yang lebih lama

Dengan mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomi, desain mesin spray dryer ini layak untuk diimplementasikan dalam industri pengolahan telur guna meningkatkan nilai tambah dan daya tahan produk. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas, otomatisasi, serta efisiensi energi yang lebih tinggi.

5.1 Saran

Mesin spray dryer membutuhkan pembersihan rutin karena residu telur yang menempel di dinding ruang pengering dapat menyebabkan kontaminasi dan menurunkan kualitas produk. Tanpa sistem pembersihan otomatis, proses pencucian memerlukan pembongkaran beberapa bagian, yang memakan waktu dan tenaga. Solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan lapisan anti-lengket berbasis nano-coating serta sistem self-cleaning dengan semprotan uap atau air bertekanan untuk mempermudah perawatan dan memastikan kebersihan tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, H., & Zhang, M. (2009). *Spray Drying Technology: A Review of Developments and Future Prospects*. Journal of Food Engineering, 93(4), 427-436.
- Gunasekaran, S., & Ho, C. T. (2003). *Drying of Liquid Foods*. Springer.
- Nindyo, R. (2018). *Design of Spray Dryer for Egg Powder Production*. Master's Thesis, Department of Chemical Engineering, University of XYZ.
- Nguyen, T., & Vali, S. (2015). *Optimization of Spray Drying Conditions for Egg Powder Production*. International Journal of Food Science and Technology, 50(9), 1917-1924.
- Perry, R. H., & Green, D. W. (2008). *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Baker, R. W. (2004). *Membrane Technology and Applications*. John Wiley & Sons.
- Shao, Y., & Fane, A. G. (2010). *Spray Drying and Its Applications in Food Technology*. Food and Bioprocess Technology, 3(4), 1-15.
- Knoerzer, M., & Horne, D. S. (2011). *Egg Processing and Its Technologies*. Springer Science & Business Media.
- Carman, A. L. (2009). *Principles of Food Processing and Technology*. Elsevier.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Catatan Harian Kerja Praktek

Tgl	Hari	Kegiatan	Paraf
10 Okt 2024	kamis	Pengenalan Lingkungan Perusahaan	
16 Okt 2024	Rabu	Pembelian Alat dan Bahan	
17 Okt 2024	Kamis	Proses Pembuatan Pola Desain	
21 Okt 2024	Senin	Proses Pengukuran	
23 Okt 2024	Rabu	Proses Pemotongan Bahan	
30 Okt 2024	Kamis	Proses Pemotongan Bahan	
04 Nov 2024	Senin	Proses Pengelasan	
06 Nov 2024	Rabu	Proses Pengelasan	
07 Nov 2024	Kamis	Proses Pengelasan	
11 Nov 2024	Senin	Proses Pengelasan	
13 Nov 2024	Rabu	Proses Pengelasan	
14 Nov 2024	Kamis	Proses Pengelasan	

18 Nov 2024	Senin	Proses Pengelasan	
20 Nov 2024	Rabu	Proses Pengelasan	
21 Nov 2024	Kamis	Proses Pengelasan	
25 Nov 2024	Senin	Proses Pengelasan	
27 Nov 2024	Rabu	Proses Pengelasan	
38 Nov 2024	Kamis	Proses Pengelasan	
02 Des 2024	Senin	Proses finishing	
04 Des 2024	Rabu	Proses finishing	
05 des 2024	Kamis	Proses finishing	
9 Des 2024	Senin	Proses finishing	
11 des 2024	Rabu	Pembuatan Laporan	
12 Des 2024	Kamis	Pembuatan Laporan	
16 Des 2024	Senin	Pembuatan Laporan	
18 Des 2024	Rabu	Pembuatan Laporan	

06 Jan 2025	Senin	Pembuatan Laporan	
-------------	-------	-------------------	--

Lampiran 2: Dokumekantasi Kerja Praktek



Lampiran 3: Dokumentasi Kerja Praktek





Lampiran 5: Dokumentasi Kerja Praktek



Lampiran 6: Prototype Mesin Spray Dryer



Lampiran 7: Hasil Sementara Pengaplikasian Desain Mesin Spray Dryer

