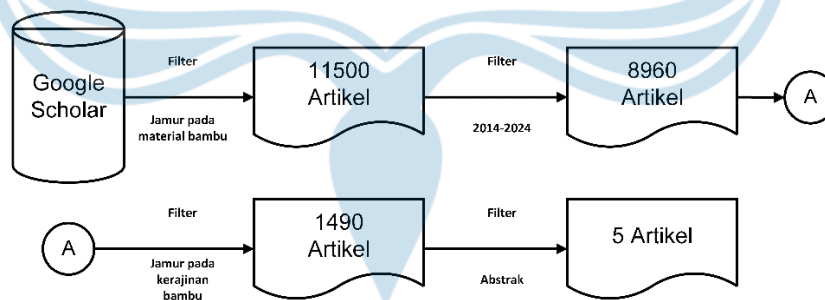


## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan Pustaka

Mahasiswa membutuhkan tinjauan pustaka sebagai referensi dalam merancang penelitian yang dilakukan di UMKM Kraosan. Permasalahan UMKM Kraosan yang dihadapi oleh *owner*, staf operasional, dan mitra perlu diselesaikan dengan menggunakan metode yang tepat. Berikut merupakan alur pencarian referensi menggunakan Google Scholar dengan beberapa kata kunci yang memiliki hubungan dengan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh para *stakeholder*.

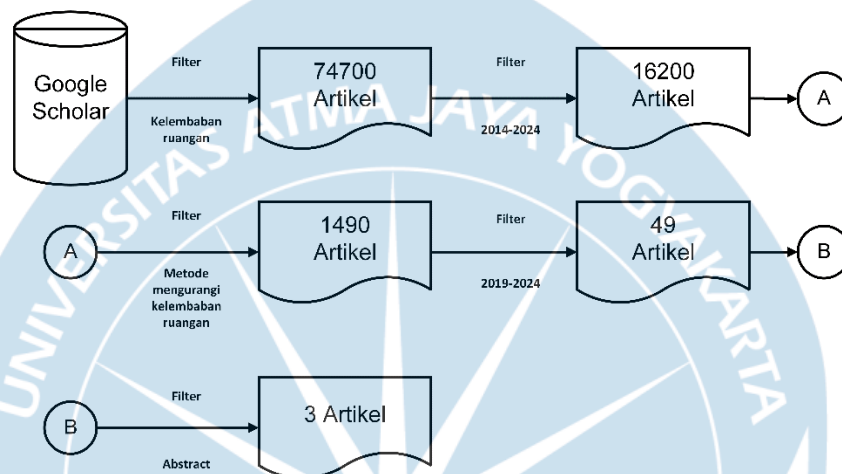
Mahasiswa mencari artikel yang memiliki hubungan dengan kata kunci “Jamur pada material bambu” yang menghasilkan 11.500 artikel. Hasil pencarian yang muncul disaring Kembali dengan publikasi antara tahun 2014 hingga 2024 dan ditemukan 8960 artikel. Mahasiswa menyaring Kembali dengan menggunakan kata kunci tambahan “Jamur pada kerajinan bambu” untuk memfokuskan lalu mendapatkan 1490 artikel terdahulu. Artikel yang dipilih disesuaikan dengan abstrak yang menjelaskan mengenai topik dan masalah dari penelitian, mahasiswa mendapatkan 5 artikel yang berkaitan. Diagram pencarian dapat dilihat pada Gambar 2.1. Diagram Pencarian Jurnal Jamur pada Material Bambu.



**Gambar 2.1. Diagram Pencarian Jurnal Jamur pada Material Bambu**

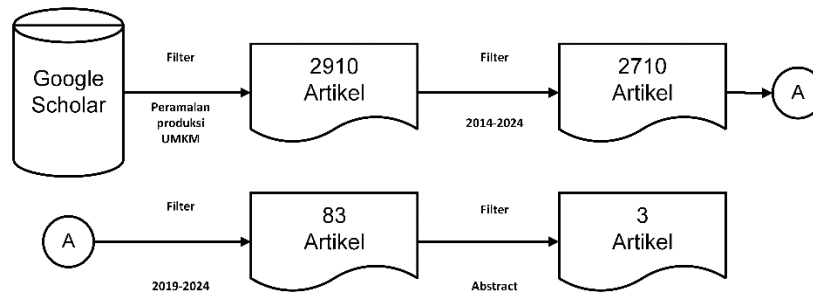
Wawancara yang dilakukan mengarah ke permasalahan mengenai cuaca yang berpengaruh ke dalam kelembaban ruangan. Artikel dengan topik kelembaban diperlukan untuk mendapatkan metode yang pernah diterapkan untuk menurunkan kelembaban ruangan. Mahasiswa menggunakan search engine untuk mencari artikel dengan kata kunci “Kelembaban ruangan” dan mendapatkan 74700 artikel. Mahasiswa mempersempit pencarian dengan menggunakan artikel

yang dipublikasi pada 2014 hingga 2024 dan mendapatkan 16200 artikel. Mahasiswa menambahkan kata kunci “Metode mengurangi kelembaban ruangan” dan mendapatkan 1490 artikel, kemudian mempersempit pencarian dengan publikasi pada 2019 hingga 2024 dan muncul 49 artikel. Mahasiswa menggunakan 3 artikel yang memiliki topik dan metode yang tertera di dalam abstrak artikel yang berkaitan. Gambaran pencarian dapat dilihat pada Gambar 2.2. Diagram Pencarian Jurnal Kelembaban Ruangan.



**Gambar 2.2. Diagram Pencarian Jurnal Kelembaban Ruangan**

Permasalahan lain juga berada pada cara UMKM Kraosan melakukan peramalan untuk memproduksi kerajinan bambu. Wawancara yang dilakukan juga membahas mengenai perencanaan yang dilakukan oleh UMKM. Perencanaan merupakan hal yang perlu untuk dikembangkan agar UMKM bisa mendapatkan strategi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan dari pelanggan. Mahasiswa menggunakan kata kunci “Peramalan produksi UMKM” dan mendapatkan 2910 artikel lalu mempersempit ruang pencarian dengan Batasan tahun 2014 hingga 2024 lalu mendapatkan 2710 artikel. Mahasiswa mempersempit kembali dengan menggunakan artikel pada tahun 2019 hingga 2024 yang membuahkan hasil 83 dan memeriksa abstrak dan mendapatkan 3 artikel dengan metode dan pendekatan yang sesuai dengan konteks UMKM. Berikut merupakan Gambar 2.3. Diagram Pencarian Jurnal Peramalan produksi UMKM.



**Gambar 2.3. Diagram Pencarian Jurnal Peramalan produksi UMKM**

### 2.1.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Jamur pada Material Bambu

Novia & Syafii (2019) berfokus pada memunculkan nilai esestetis dari kerajinan bambu. Data didapatkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, peneliti menyatakan bahwa dalam mempersiapkan bahan baku, diperlukan bambu yang sudah berusia 2 hingga 2,5 tahun dikarenakan kadar air di dalam bambu tersebut sudah lebih rendah jika dibandingkan dengan bambu yang berusia kurang dari 1 tahun. Tahapan pengeringan yang disarankan oleh peneliti adalah pengeringan alami atau dengan menggunakan oven. Waktu pengeringan alami berkisar 2 hingga 3 hari agar pengeringan maksimal sedangkan dengan menggunakan oven hanya berkisar 6 hingga 8 jam.

Hasan et al (2023) menyarankan 2 metode yakni metode alami atau metode kimia. Metode alami terdiri dari pengeringan-perendaman dan perebusan. Pengeringan-perendaman dilakukan dengan cara bambu dijemur di bawah pohon dengan posisi kemiringan bambu sebesar 75 derajat, setelah bambu mulai berubah warna serta permukaan bambu kering, disarankan untuk merendam bambu di dalam kolam selama 1 hingga 6 bulan. Teknik perebusan dapat dilakukan sebagai alternatif. Teknik ini memerlukan drum yang mampu menampung 75% dari keseluruhan bambu dan merebus bambu hingga air mendidih. Metode kimia terdiri dari pengawetan dengan soda api, pengawetan dengan prusi, dan Pengawetan dengan soda abu atau natrium bisulfid. Metode kimia memiliki mekanisme yang sama yakni pengaplikasian pada bambu dengan cara merebus, untuk soda api dan prusi membutuhkan waktu sebanyak 5 hingga 30 menit untuk proses perebusan sedangkan, soda abu membutuhkan waktu selama 60 menit. Setelah bambu direbus maka diperlukan untuk dicuci dan dikeringkan.

Lempang, (2016) menggunakan peralatan untuk membantu di dalam mengawetkan bambu agar terhindar dari jamur serta serangga. Peneliti menggunakan bahan kimia pestisida serta tangki yang digunakan sebagai media perendam bambu. Bambu yang masih segar agar direndam selama 24 jam sedangkan bambu yang sudah kering atau memiliki warna kekuningan akan direndam setidaknya 48 jam. Tangki yang digunakan tidak akan ditutup dan apabila waktu perendaman sudah sesuai, bambu akan dikeluarkan dan dikeringkan. Bambu sudah bisa dilanjutkan ke proses berikutnya.

Kartika, et al (2023) menyatakan bahwa dalam membuat kerajinan bambu dengan hasil yang awet dan tidak mudah berjamur diperlukan bambu dengan kadar 0%. Kadar yang dibutuhkan dapat didapatkan dengan menjemur bambu. Metode pengeringan yang diterapkan masih menggunakan metode tradisional dengan bantuan panas matahari.

Deswiniyanti, et al (2022) berfokus pada meningkatkan kualitas kerajinan tas rotan dan tas bambu. Penelitian ini menggunakan bahan kimia obat anti jamur untuk mencegah jamur tumbuh. Peneliti memanfaatkan obat dan metode penyimpanan dengan membungkus kerajinan dengan plastik, kertas buram, serta silica gel. Metode penyimpanan tersebut digunakan untuk mengurangi kadar air di dalam udara. Peneliti mampu menjaga kualitas barang dalam 2 bulan pengujian dan terbukti 100% barang tidak berjamur.

### **2.1.2. Ringkasan Tinjauan Pustaka Kelembaban Ruangan**

Pamungkas & Sasongko, (2023) mengatakan bahwa kelembaban yang ideal berada pada 45%-65% pada keadaan ruang. Peneliti menggunakan *dehumidifier* untuk mengurangi kadar uap air di dalam udara. Dehumidifier mampu menurunkan kadar uap 12% secara konsisten pada pagi, siang, dan malam.

Afni et al, (2024) menggunakan bahan kimia untuk menurunkan kadar kelembaban di sebuah ruangan di Rumah Sakit Universitas Brawijaya. Peneliti menggunakan  $\text{CaCl}_2$  sebagai alat untuk mendapatkan tingkat kelembaban sebesar 53% dari keadaan semula yakni 74%. Proses penurunan kadar kelembaban disebabkan oleh molekul air yang diikat oleh zat higroskopis di dalam  $\text{CaCl}_2$ . Hasil akhir dari reaksi kimia berupa air yang terjebak di dalam media toples.

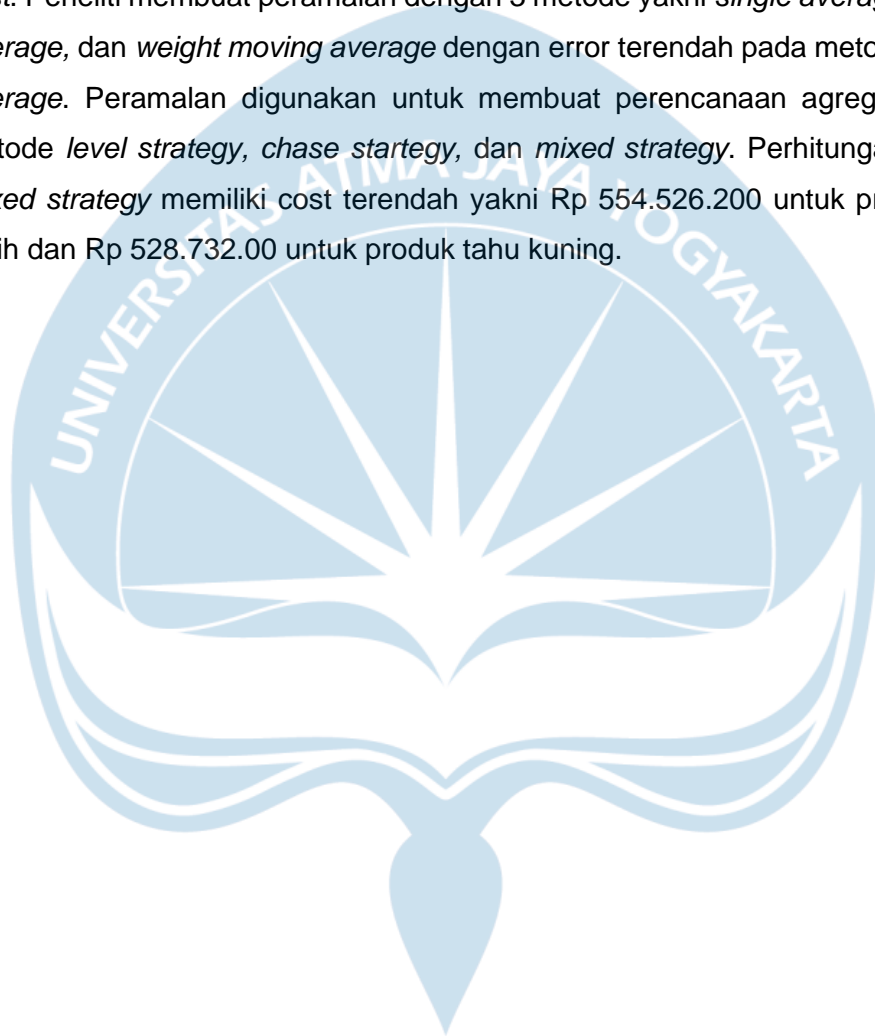
Riyadi et al, (2022) membuat perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendeteksi kelembaban, suhu, serta kecepatan angin. Peneliti menggunakan arduino yang diintegrasikan dengan anemometer, hygrometer, dan termometer untuk mengukur keadaan yang ada. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mempermudah pekerja untuk mengetahui keadaan dan mampu memantau dari jarak jauh.

### **2.1.3. Ringkasan Tinjauan Pustaka Peramalan produksi UMKM**

Nirwansyah & Bastuti, (2022) melakukan penelitian di dalam UKM Delsha Food di Kota Depok dan berfokus pada produksi tepung Panir. UKM Delsha Food mengalami kehabisan stock pada Mei 2021 dan kelebihan stock pada Desember 2020, September 2021, dan Oktober 2021, hal ini disebabkan karena kurangnya pengalaman dalam peramalan dan perencanaan. Peneliti metode *single moving average*, peneliti juga menghitung jumlah tenaga kerja, hari kerja, jam kerja, upah, upah lembur, dan variabel lain yang digunakan dalam melakukan perencanaan agregat. Menggunakan perhitungan yang didapatkan, peneliti membanding 3 metode perencanaan agregat yakni *Chase Strategy*, *Level Strategy*, *Subcontract Strategy*, dan *Mixed Strategy*. Berdasarkan perencanaan yang telah dibuat, peneliti membandingkan hasil perhitungan biaya. *Chase strategy* digunakan karena memiliki output terkecil sebesar Rp 94.090.000.

Rahmadona & Thabrani, (2019) melakukan analisis pada PT XYZ yang memproduksi SalisilTalk Wangi. PT XYZ memiliki permintaan yang fluktuatif pada Salistik Wangi Gantung 45 Gram Hijau Merah dan Kuning Biru yang berada dalam periode Januari - Desember 2018. Peneliti melakukan peramalan permintaan dengan 3 metode yang sesuai dengan pola data yakni metode dekomposisi, *seasonal variation*, serta *multiple regression*, lalu dilakukan perencanaan produksi berdasarkan metode dengan error terendah yakni *seasonal variation*, peneliti menguji 3 strategi perencanaan agregat yakni *chase strategy*, *level strategy*, dan *mixed strategy*. Hasil yang digunakan adalah *chase strategy* dengan total pengeluaran sebanyak Rp 7.321.405.502.

Putridewi et al, (2020) penelitian dilakukan pada sebuah pabrik makanan yakni Pabrik Tahu "Pak Tabah", pabrik ini memiliki permasalahan dalam mengatur produksi dengan sistem tradisional, terjadi kelebihan stok yang menyebabkan terbuangnya tahu serta kekurangan stok. Peneliti mengumpulkan data permintaan tahu putih dan tahu kuning dalam periode November 2018 hingga Oktober 2019, data pendukung seperti *inventory cost* dari setiap produk, *hiring cost*, serta *firing cost*. Peneliti membuat peramalan dengan 3 metode yakni *single average*, *moving average*, dan *weight moving average* dengan error terendah pada metode *moving average*. Peramalan digunakan untuk membuat perencanaan agregat dengan metode *level strategy*, *chase startegy*, dan *mixed strategy*. Perhitungan dengan *mixed strategy* memiliki cost terendah yakni Rp 554.526.200 untuk produk tahu putih dan Rp 528.732.00 untuk produk tahu kuning.



**Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Jamur pada Material Bambu**

Peneliti	Jenis Industri	Sumber Data	Solusi	Metode/Alat	Hasil Penelitian	Penggunaan Informasi
Novia dan Syafi'i	Manufaktur	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Usulan alat pengeringan	Alat Oven untuk mempercepat pengeringan	Peneliti mampu menonjolkan sifat estetis dari kerajinan bambu dengan meneliti tata cara pembuatan kerajinan, tahap pengeringan menjadi kunci utama dan menggunakan oven untuk mempercepat kinerja pengeringan.	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi
Hasan, et al	Manufaktur	Studi Pustaka	usulan metode pengawetan bambu	Pengawetan non-Kimia, Pengawetan kimia	Peneliti memaparkan metode pengawetan dengan 2 metode yakni non kimia dan kimia. Metode non kimia menyangkut pengeringan dan perendaman untuk mengurangi kandungan pati, serta metode perebusan sedangkan untuk metode kimia disarankan untuk menggunakan NaOH, Prusi, dan Soda Abu/Natrium Bisulfit.	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi
Lempang	Manufaktur	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Usulan metode penangkal organisme perusak	Pengawetan dengan alat tangki terbuka	Bahan kimia pestisida digunakan sebagai campuran rendaman untuk bambu yang digunakan. Bambu akan direndam di dalam sebuah tangki yang terbuka selama kurang lebih 24 jam atau 48 jam untuk bambu yang sudah kering. Metode ini mampu membuat bambu terhindar dari jamur	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi



**Tabel 2.1. Tabel Lanjutan**

Peneliti	Jenis Industri	Sumber Data	Solusi	Metode/Alat	Hasil Penelitian	Penggunaan Informasi
Kartika, et al	Manufaktur	Observasi, studi pustaka, dan dokumentasi	Usulan metode meningkatkan kualitas bahan baku kerajinan bambu	Pengeringan iratan dengan metode pengeringan tradisional	Peneliti menggunakan metode tradisional untuk mencegah munculnya jamur pada bahan baku kerajinan. Bahan baku yang digunakan wajib dikeringkan hingga kadar air mencapai 0%. Metode ini digunakan agar masyarakat mampu memaksimalkan potensi bambu untuk menaikkan keadaan ekonomis desa.	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi
Deswiniyanti, et al	Manufaktur	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Usulan metode peningkatan kualitas tas rotan dan bambu	Pemanfaatan obat anti jamur dan Alat penyimpanan dengan media plastik, dilengkapi kertas buram dan silica gel	Peneliti menggunakan obat anti jamur pada bahan baku tas untuk menurunkan potensi jamur tumbuh. Tahap penyimpanan tetap dijaga dengan menggunakan plastik yang dilengkapi kertas buram dan silica gel yang mampu menjaga kadar uap air di dalam plastik. Penelitian membuahkan hasil 100% tas rotan dan bambu tidak berjamur	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat



**Tabel 2.2. Ringkasan Tinjauan Pustaka Kelembaban Ruangan**

Peneliti	Jenis Industri	Sumber Data	Solusi	Metode/Alat	Hasil Penelitian	Penggunaan Informasi
Pamungkas & Sasongko	-	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Usulan alat pengurang kelembaban udara	Pemanfaatan alat dehumidifier	Peneliti menggunakan alat dehumidifier untuk menurunkan kadar kelembaban di dalam udara. Penelitian dilakukan pada pagi, siang, dan malam dengan menggunakan 2 tipe dehumidifier yang berbeda. Alat terbukti mampu menurunkan kadar kelembaban hingga kadar yang diperbolehkan oleh kemenkes	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat
Afni, et al	Jasa	Observasi, wawancara, dan dokumentasi	Usulan bahan kimia pengurang kelembaban udara	Pemanfaatan bahan kimia sebagai alat dehumidifier	Penelitian mampu memberikan hasil pengurangan kadar ruangan yang semula berada pada 74% menjadi 53%. Kadar air berkurang dikarenakan adanya bahan kimia CaCl <sub>2</sub> (Kalsium Klorida) yang memiliki sifat higroskopis. Sifat senyawa tersebut mengikat air dan meninggalkan residu berupa air pada media bahan kimia.	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat

**Tabel 2.2. Tabel Lanjutan**

Peneliti	Jenis Industri	Sumber Data	Solusi	Metode/Alat	Hasil Penelitian	Penggunaan Informasi
Riyadi, et al	-	Observasi, studi pustaka, dan dokumentasi	Usulan alat pendeteksi jarak jauh	Pemanfaatan arduino dengan sensor sebagai alat memantau dari jarak jauh	Peneliti merangkai sebuah alat yang mampu menampilkan suhu, kelembaban, dan kecepatan angin yang dapat dipantau menggunakan <i>smartphone</i> . Peneliti memanfaatkan Arduino yang dilengkapi dengan thermometer, hygrometer, dan Anemometer. Penelitian mampu memunculkan kondisi sekitar dengan akses internet dengan <i>delay</i> sebanyak 4 hingga 10 detik.	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat

**Tabel 2.3. Ringkasan Tinjauan Pustaka Peramalan Produksi UMKM**

Peneliti	Jenis Industri	Sumber Data	Solusi	Metode/Alat	Hasil Penelitian	Penggunaan Informasi
Nirwansyah & Bastuti	Manufaktur	Observasi dan wawancara	Perencanaan produksi tepung panir	<i>Forecasting &amp; perencanaan agregat pada catatan permintaan tepung panir</i>	Peneliti menggunakan <i>single moving average</i> dikarenakan memiliki <i>error</i> paling kecil. Perencanaan agregat yang terpilih adalah <i>chase strategy</i> dengan <i>output</i> paling minimum (Rp 94.090.000).	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat
Rahmadona & Thabrani	Manufaktur	Observasi dan wawancara	Perencanaan produksi Salistik Wangi Gantung	<i>Forecasting &amp; perencanaan agregat pada permintaan periode Januari-Desember 2018</i>	Metode peramalan yang digunakan adalah <i>seasonal variation</i> dikarenakan memiliki <i>error</i> paling rendah. Perencanaan agregat yang digunakan adalah <i>chase strategy</i> (Rp 7.321.405.502)	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat

**Tabel 2.3. Tabel Lanjutan**

Peneliti	Jenis Industri	Sumber Data	Solusi	Metode/Alat	Hasil Penelitian	Penggunaan Informasi
Putridewi, et al	Manufaktur	Observasi dan wawancara	Perencanaan produksi tahu putih dan tahu kuning	<i>Forecasting &amp; perencanaan agregat pada permintaan periode November 2018- Oktober 2019</i>	Peneliti menggunakan peramalan <i>moving average</i> sebagai dasar pembuatan perencanaan agregat. Peneliti menggunakan mixed strategy dikarenakan cost yang dihasilkan merupakan cost paling rendah (Rp 554.526.200)	Digunakan di dalam Bab 3 sebagai pembangkit alternatif solusi dan dasar penggunaan alat

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Bambu

Bambu menurut Hartanto (2011) merupakan tumbuhan yang tergolong dalam giant grass. Tumbuhan ini kerap ditemukan di Indonesia dan diperkirakan terdapat lebih dari 143 jenis bambu di Indonesia dan ditemukan 60 jenis di Jawa. Maraknya tumbuhan ini di Indonesia membuat kehidupan masyarakat untuk menggunakan bamboo sebagai salah satu kelengkapan baik pada upacara adat, perkawinan, hajatan, alat musik, hingga perabotan dan peralatan industri. Potensi yang dimiliki bamboo merupakan potensi yang luas maka dengan adanya budaya masyarakat yang menggunakan bamboo sebagai salah satu elemen dalam aktivitas kehidupan maka munculah kerajinan, alat rumah tangga, dan barang lain yang memiliki nilai ekonomis dan menambah hajat hidup masyarakat Indonesia.

Elihami, et al (2023) bambu merupakan salah satu jenis kayu yang marak ditemukan di dalam daerah alam Indonesia. Bambu merupakan kayu yang kerap dijadikan alternatif di dalam menghadapi permasalahan harga kayu-kayu lain yang kerap melonjak tinggi. Bambu kerap dimanfaatkan di daerah pedesaan untuk membantu keadaan ekonomi di sana. (Arsad, 2015) Kayu bambu memiliki karakteristik yang kuat, mudah dibentuk yang didapatkan dari sifat elastis, murah, dan dapat dipanen secara cepat dalam jangka waktu 3 hingga 4 tahun. Bambu memiliki karakteristik yang bisa diandalkan di dalam pemanfaatan sebagai sumber ekonomi tetapi, bambu memiliki kelemahan yang mampu menghancurkan daya Tarik dari bambu dan patut untuk diwaspadai. Bambu rentan terkena hama yang mampu menyebabkan kerusakan pada struktur yang dimiliki, hama yang kerap ditemukan adalah serangga bubuk (penggerek) serta *Blue Stain Fungi*.

UMKM Kraosan memiliki kesulitan di dalam mengatasi permasalahan hama yang merusak kualitas produk yang dibuat. UMKM Kraosan menyatakan bahwa dengan bertambahnya kadar air di dalam bambu maka jamur akan lebih mudah untuk muncul dan merusak kualitas produk, permasalahan ini kerap terjadi selama produksi di musim hujan, sedangkan untuk serangga bubuk kerap menyerang pada musim kemarau. UMKM Kraosan lebih berfokus di dalam mencari penyelesaian dalam menangani permasalahan jamur dibandingkan dengan permasalahan serangga dikarenakan dengan mengganti material maka serangga kerusakan dapat dihindarkan sedangkan untuk jamur akan mengkontaminasi produk-produk yang sudah dibuat.

### **2.2.2. Iklim Indonesia**

Indonesia merupakan sebuah negara dengan iklim tropis dan memiliki 2 musim yakni musim kemarau dan musim hujan. BMKG merupakan organisasi yang bertanggungjawab dalam memprediksi mengenai musim-musim di Indonesia, berdasarkan prediksi yang dilakukan oleh Setiawan et al. (2023) khususnya pada musim hujan pada tahun 2023-2024 diawali pada bulan Oktober 2023 dan mengalami puncak pada Februari 2024. Musim kemarau diramalkan pada 2024 juga dikaji oleh Setiawan et al. (2024) dinyatakan bahwa akan bermula dari bulan Maret dan mengalami puncak saat Agustus 2024 mendatang. Prediksi yang telah dilakukan mengacu pada kesimpulan bahwa musim kemarau di Indonesia pada tahun 2024 berada pada bulan Maret 2024 hingga Agustus 2024 sedangkan untuk September 2024 hingga Februari 2025 bisa terjadi musim hujan, hal ini didasarkan pada tinjauan tahun 2023 dan 2024.

### **2.2.3. Kelembapan**

Kelembapan berdasarkan Harianto Sugeng et al. (2019) menyatakan bahwa kelembapan merupakan kandungan uap air di dalam udara. Uap air di dalam udara/atmosfer mampu berubah menjadi bentuk padatan atau cairan, apabila jatuh ke bumi maka disebut sebagai hujan. Kelembapan mampu diukur dengan 2 cara yakni menggunakan alat ukur berupa *hygrometer* atau *psikrometer*. Umumnya hygrometer memiliki 2 termometer, termometer pertama mengukur suhu sedangkan termometer kedua mengukur kelembapan. Higrometer akan diletakkan pada suatu ruangan dan pengguna hanya perlu menunggu skala untuk berubah. Kelembapan di dalam dunia pertanian memiliki pengaruh terhadap tanaman yang berhubungan dengan air. Peristiwa hama serangga bahkan jamur akan mudah menyebar apabila kondisi kelembapan tergolong tinggi (kadar lebih dari 60%)

#### 2.2.4. Pola Data

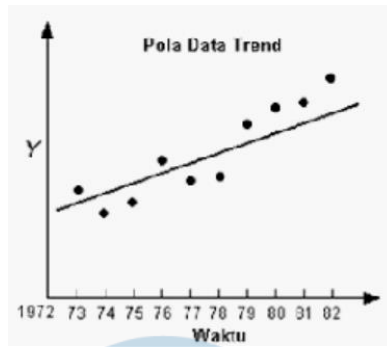
Chapman, et al (2016) pengolahan data penjualan yang dimiliki oleh sebuah perusahaan, merupakan jenis data yang wajib untuk dimiliki dan dimengerti agar dalam melakukan pemrosesan data dapat berjalan dengan baik. Data memiliki perbedaan di dalam permasalahan penjualan, terdapat data penjualan dan data permintaan. Chapman mengatakan bahwa data penjualan merupakan data yang menunjukkan barang/servis yang terjual, sedangkan data permintaan merupakan data yang meramalkan barang yang memungkinkan harus dipersiapkan berdasarkan data penjualan yang telah terjadi di masa lampau.

Lusiana & Yuliarty (2020) data secara waktu akan menghasilkan bentuk berupa diagram yang menunjukkan pola tertentu yang berpengaruh di dalam metode peramalan yang dapat diimplementasikan, peneliti mampu menentukan metode yang hendak digunakan melalui pola data yang tercipta baik dari data penjualan maupun dari data perbandingan antara penjualan dengan permintaan. Berikut merupakan pola data yang kerap ditemukan di dalam menganalisis data secara waktu:

##### A. Pola Data *Trend*

Chapman, et al (2016) Pola data ini muncul pada saat permintaan/penjualan mengalami kenaikan maupun penurunan dalam waktu yang cukup singkat atau tidak mengalami perubahan yang drastis selama periode tertentu. Umumnya pola data trend dapat disimpulkan dalam periode yang cukup panjang seperti 6 bulan atau 1 tahun terakhir. Pola data ini dapat dianalisis peramalannya dengan menggunakan metode *Naïve*, *Exponential Smoothing*, *Regresive Base*, serta *Time Series Decomposition*. Berikut merupakan contoh grafik pola data trend pada gambar 2.1. Contoh Pola Data *Trend*.



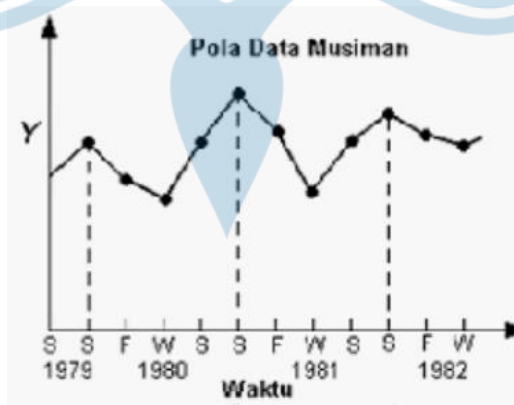


**Gambar 2.4. Contoh Pola Data *Trend***

(Sumber: Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X)

**B. Pola Data *Seasonality***

Chapman, et al (2016) pola data yang tercipta akibat kenaikan atau penurunan yang disebabkan cuaca, hari libur, atau kejadian tertentu di dalam masa beroperasi produksi suatu perusahaan. Pola ini memiliki ciri seperti pola yang berulang dalam waktu harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan. Data yang digunakan umumnya merupakan data tahunan, metode yang mampu digunakan untuk mengolah data musiman atau seasonality adalah metode Exponential Smoothing, Regressive Base, serta Time Series Decomposition. Berikut merupakan contoh pola data seasonality pada Gambar 2.2. Contoh Pola Data Seasonality.

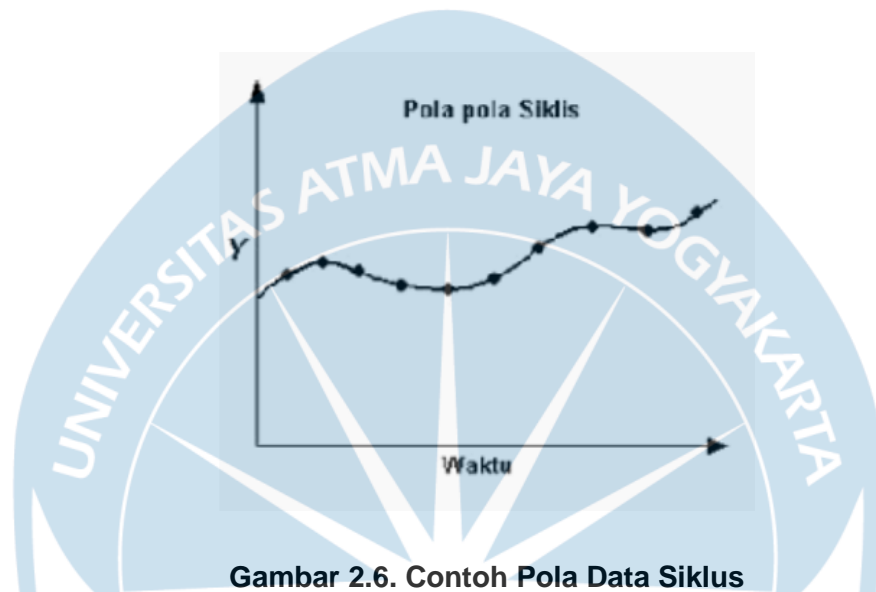


**Gambar 2.5. Contoh Pola Data *Seasonality***

(Sumber: Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X)

### C. Pola Data *Cycle*

Chapman, et al (2016) pola data yang terwujud pada kurun waktu beberapa tahun, terbentuknya pola ini didasarkan pada fluktuasi ekonomi yang memiliki kaitan erat dengan bisnis yang dijalankan/terjadi. Metode yang dapat digunakan untuk mengolah peramalan pola ini adalah metode naive serta time series decomposition. Berikut merupakan contoh pola data siklus yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Contoh Polah Data Siklus.

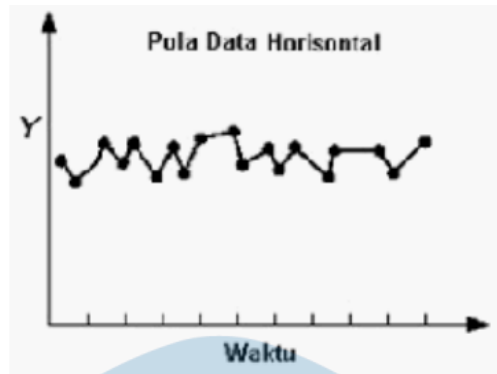


**Gambar 2.6. Contoh Pola Data Siklus**

(Sumber: Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X)

### D. Pola Data Horizontal/Stasioner/Level

Chapman, et al (2016) Pola data horizontal memiliki nilai yang berbeda-beda pada setiap periodenya tetapi tidak melebihi nilai rata-rata yang ada. Fluktuasi tetap tercipta di dalam data ini tetapi selama data tidak melebihi batas rata rata ambang atas maupun bawah maka data bisa dikatakan pola horizontal ataupun stasioner. Metode yang mampu digunakan untuk mengolah peramalan adalah Metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, *Regressive Base*, *Time Series Decomposition*, dan Arima. Berikut merupakan contoh pola data horizontal yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Contoh Pola Data Horizontal.



**Gambar 2.7. Contoh Pola Data Horizontal**

(Sumber: Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X)

Pengetahuan mengenai bentuk pola data menjadi yang penting dikarenakan tidak menutup kemungkinan diantara semua produk yang dimiliki oleh perusahaan memiliki pola tersendiri, dengan adanya bentuk pola data, data mampu diolah dengan Metode peramalan yang tepat walaupun sifat dari peramalan tidak akurat, bentuk pola data akan membantu peneliti untuk menentukan langkah kedepan guna melanjutkan penelitian.

### **2.2.5. Peramalan**

Chapman, et al (2016) peramalan dapat diartikan sebagai sebuah strategi yang dibuat untuk mengantisipasi sebuah bisnis yang sedang berjalan, dalam kasus ini peramalan mengacu kepada jumlah produksi barang yang didasarkan pada penjualan yang sudah dilakukan pada periode terdahulu. Peramalan memiliki banyak metode yang bisa digunakan maka peneliti kerap membandingkan metode-metode peramalan yang bisa diterapkan pada sebuah data yang dilihat dari bentuk pola yang dihasilkan oleh data tersebut. Peramalan yang dibandingkan dapat berupa error maupun bias, semakin besar error yang dimiliki peramalan maka semakin tidak akurat peramalan yang dibuat walaupun peramalan memang memiliki beberapa sifat sebagai berikut:

#### A. Peramalan cenderung salah

Peramalan merupakan teknik untuk melihat ke masa depan yang belum pasti, maka kemunculan error merupakan hal yang tidak bisa dihindari dikarenakan banyak faktor yang mampu mempengaruhi permintaan, salah satu contoh terbesar adalah kemunculan covid-19 yang mengacaukan segala peramalan yang dibuat oleh perusahaan-perusahaan di seluruh dunia.

#### B. Peramalan harus menyertakan tingkat kesalahan (error)

Sifat peramalan yang tidak akurat memiliki batas ambang yang bisa diterima oleh sebuah perusahaan, berdasarkan alasan tersebut maka perusahaan harus bisa memunculkan taraf kesalahan yang bisa terjadi di dalam pelaksanaan peramalan permintaan. Metode peramalan akan memunculkan persentase kesalahan atau error dari Metode-metode yang digunakan, dengan begitu peneliti harus membandingkan error yang dihasilkan dari beberapa metode yang digunakan.

#### C. Peramalan akurat jika diterapkan pada barang sejenis atau dalam 1 *family*

Proses produksi sekumpulan produk umumnya memiliki kesamaan mesin, ukuran, jenis material, hingga proses pembuatan. Peramalan akan berjalan dengan lebih akurat apabila diimplementasikan pada barang yang memiliki karakteristik yang sama ataupun di dalam 1 *family* produk. Barang yang memiliki karakteristik yang sama bisa digabungkan untuk dilaksanakan peramalan.

#### D. Peramalan semakin akurat jika digunakan pada periode terdekat

Peramalan digunakan untuk memperkirakan kebutuhan di masa depan, semakin lama periode yang dihasilkan maka error akan semakin besar, sedangkan semakin cepat periode yang dibutuhkan peramalan akan cenderung memiliki error yang kecil, tetapi semakin peramalan tetap bisa digunakan untuk mempersiapkan masa yang akan dikarenakan sifat dari permintaan cenderung dinamis.

Peramalan memiliki beberapa metode yang menjadi respon terhadap pola data yang sudah dijelaskan pada 2.2.1. Pola Data. Metode peramalan akan digunakan berdasarkan bentuk pola data, jumlah data yang dimiliki, dan tujuan peramalan yang ingin diciptakan. Berikut merupakan penjelasan mengenai metode peramalan secara *Time Series Analysis*:

### A. Moving Average

Metode peramalan yang didasarkan pada rata-rata permintaan atau penjualan dari sebuah produk di masa lampau. Metode ini merupakan metode yang mampu digunakan hampir di segala kondisi yang dihadapi oleh sebuah perusahaan, mampu digunakan untuk produk yang memiliki permintaan stabil, perubahan tidak begitu drastic, bahkan menghadapi produk yang sering memiliki fluktuasi yang tak terduga. Berikut merupakan formula dasar peramalan Moving Average pada (2.1.).

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n}}{N} \quad (2.1.)$$

$S_{t+1}$  = Hasil Moving Average berdasarkan periode yang diinginkan

$X_t$  = data historis berdasarkan periode ke-t

$N$  = Total Periode

Metode moving average memiliki banyak kelebihan tetapi terdapat kekurangan yang harus dimengerti oleh pengguna, semakin banyak forecasting yang dibuat perperiode maka semakin banyak pula hasil forecast tiap periode yang muncul dikarenakan hasil rata-rata akan selalu membesar.

### B. Weighted Moving Average

Metode ini memiliki prinsip yang hampir sama dengan metode *moving average* tetapi memiliki perbedaan yang terletak pada peletakan bobot, bobot yang diberikan pada perhitungan bisa ditetapkan dengan *random* tetapi bobot pada periode berikutnya harus memiliki besaran sebanyak dua kali lebih besar daripada bobot pada periode sebelumnya yang sudah diberikan. Berikut merupakan rumus *weighted Moving Average* yang ditunjukkan pada (2.2.)

$$Y'_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n} \quad (2.2.)$$

### C. Exponential Smoothing

Metode peramalan yang mampu membandingkan peramalan di periode lama dengan penjualan actual dan menggabungkan kedua data tersebut sebagai elemen peramalan yang terbaru. Metode ini menggunakan pembobotan untuk menggabungkan kedua data yang dibutuhkan antara, pembobotan yang digunakan memiliki total jumlah sama dengan 1 (satu), (Lusiana & Yulianty, 2020) Exponential smoothing merupakan metode yang bisa digunakan untuk meramalkan permintaan yang memiliki pola seperti horizontal, trend, serta musiman, dengan skala waktu yang pendek maupun menengah. Berikut

merupakan rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan *exponential smoothing* pada rumus 2.2.

$$Y'_{t+1} = \alpha(T_t) + (1 - \alpha)Y'_t \quad (2.3)$$

$\alpha$ = persentase pembobotan yang diberikan

$T_t$ = hasil penjualan/*demand* yang sudah terealisasi

$Y'_t$ = hasil peramalan pada periode t

### 2.2.6. Akurasi peramalan

Penjelasan mengenai peramalan yang mengatakan bahwa peramalan memiliki sifat yang kurang akurat untuk dijadikan suatu dasar dalam memproduksi dalam jumlah tertentu membuat peneliti memerlukan akurasi di dalam setiap metode peramalan yang ada. Akurasi tersebut umumnya membandingkan hasil peramalan dengan permintaan actual yang telah didapatkan, akurasi peramalan dapat dilihat melalui 4 faktor yakni Bias, MAD, MSE, serta MAPE. Berikut merupakan penjelasan dari setiap faktor.

#### A. Bias

Bias merupakan eror yang muncul akibat perbedaan antara *demand actual* dengan hasil peramalan yang telah dihitung. Apabila hasil yang didapatkan memiliki nilai lebih dari 0 ( $x > 0$ ) maka muncul kemungkinan bahwa terjadi *overproduction*, jika hasil yang didapatkan adalah kurang dari 0 ( $x < 0$ ) maka terjadi kemungkinan *underproduction*.

#### B. MAD (Mean Absolut Deviation)

MAD atau Mean Absolut Deviation merupakan perhitungan rata-rata dari eror yang disebabkan oleh perbedaan peramalan dengan penjualan yang ada. MAD bisa digunakan sebagai pembanding antar metode yang digunakan oleh peneliti, umumnya metode yang dipilih didasarkan pada hasil MAD terkecil atau minimum. Berikut merupakan rumus perhitungan MAD pada 2.4.

$$MAD = \frac{\sum |actual - forecast|}{n} \quad (2.4.)$$

### C. MSE (Mean Square Error)

MSE atau Mean Square Error merupakan perhitungan kuadrat dari eror yang didapatkan melalui peramalan yang telah dilaksanakan. MSE selalu memiliki ukuran atau hasil yang lebih besar dari MAD, MSE bisa digunakan seperti MAD untuk mempertimbangkan sebuah metode peramalan dan menggunakan prinsip yang sama seperti MAD yakni membandingkan hasil yang minimum, berikut merupakan rumus perhitungan MSE pada 2.5.

$$MSE = \frac{\sum(actual-forecast)^2}{n} \quad (2.5)$$

### D. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE atau Mean Absolute Percentage Error merupakan perhitungan yang mempertimbangkan permintaan aktual dengan peramalan yang sudah dilakukan tetapi nilai yang dihasilkan merupakan absolut dan dalam persen. MAPE membuktikan eror yang terjadi pada setiap periode yang dihitung untuk membuat peramalan yang didapatkan. Berikut merupakan rumus perhitungan MAPE pada 2.6.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|Aktual(t)-Forecast(t)|}{Aktual(t)} \times 100\% \quad (2.6)$$

Peramalan hendaknya dilakukan dengan beberapa metode untuk dibandingkan hasil yang memiliki error terkecil menurut Sanders & Dan (2023) diperlukan perbandingan MAD dan MSE.

### 2.2.7. POM-QM

Modernisasi merupakan salah satu cara untuk mempermudah pekerjaan yang dihadapi oleh semua orang, perangkat lunak merupakan salah satu bentuk dari modernisasi yang bisa dirasakan oleh setiap orang yang ada. POM-QM didefinisikan oleh Weiss (2018) sebagai salah satu perangkat lunak yang diciptakan untuk membantu mahasiswa di dalam memahami bagaimana manajemen operasi dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif, ilmu manajemen, serta *operation research*. Perangkat ini telah diciptakan pada 1989 dan sudah memasuki versi ke-5 dengan penambahan modul manajemen proyek, peramalan khususnya *trend* dan *seasonal*, serta fitur lain yang berhubungan.