**BAB II**

**RELATED WORK**

1. **Fishbone**

Analisis fishbone adalah alat untuk menganalisis proses dan efektivitasnya. Itu juga biasa disebut sebagai "Diagram Ishikawa" karena itu diciptakan dan dimasukkan oleh Mr. Kaoru Ishikawa, statisti kendali kualitas Jepang cian. Ini didefinisikan sebagai tulang ikan karena sifatnya pandangan struktural dan penampilan. Dalam statur normal

terlihat seperti kerangka ikan. Itu diagram fishbone dan analisis biasanya mengevaluasi dia menyebabkan dan sub-penyebab dari satu hal tertentu masalah dan karena itu membantu untuk mengungkap semua gejala masalah bisnis apa pun (Amerika Masyarakat untuk Kualitas, 2005). Untuk itu rea tertentu anak itu juga disebut sebagai "Analisis Sebab-Akibat". Dalam diagram fishbone khas masalah utama yang mana harus diselesaikan telah dikenakan kepala diagram dan penyebabnya diletakkan sebagai dia tulang dan kemudian tulang yang lebih kecil dibuat sebagai kemiripan dari sub-penyebab. Akhirnya sesudah penyelesaian diagram itu adalah evaluasi menyeluruh tentang penyebab utama masalah dan juga mengungkapkan akar penyebabnya sebagai baik (Balanced Scorecard Institute, 2007). Adanya ulang enam kategori klasik diagram tulang ikan yang dikategorikan sebagai penyebab utama problems dari proses bisnis. Mereka adalah orang-orang, peralatan, bahan, lingkungan, manajemen dan process. Analisis enam variabel ini mengungkapkan alasan masalah tanpa mempedulikannya jenis atau tingkat keparahan (Ishikawa, 1986). Dalam penelitian ini hal yang sama akan dilakukan untuk St James Hospital dan sistem Lucas Engineering. Pertama-tama analisis fishbone akan dilakukan dengan enam klasik variabel dan dalam analisis kedua mereka akan dianalisis lebih lanjut dengan lebih banyak penyebab atau tulang.



*Gambar 2.1 Fishbone Peramalan jumlah pupuk habis*

Fishbone diatas menjelaskan bagaimana analisis dalam membuat peramalan habis pupuk pada hidroponik, untuk dapat merancang tersebut dibutuhkan analisis terlebih dahulu atau pengumpulan data yang didapatkan secara survei atau wawancara sehingga terdapat beberapa masalah yaitu belum adanya perkiraan habis nya pupuk atau nutrisi pada hidroponik tersebut. Permasalahan sudah didapat dan dianalisis untuk perkiraan habis pupuk berdasarkan dosis dan jumlah nutrisi sehingga didapat permasalahanya dengan menggunakan sistem aplikasi dan dengan di implementasikan metode peramalan. Metode yang diambil yaitu adalah metode regresi linier sederhana yang merupakan peramalan memprediksikan hubungan vairabel independent atau dependent parameter yang didapat yaitu adalah dosis dan jumlah nutrisi. Analisis dan metode sudah didapat baru dimasukan kedalam pemograman menggunakan framework Laravel dan hasil Analisa nya atau peramalan.

1. **Deskripsi Topik**

Menurut penelitian (Laura Chekli 2017) Pertanian adalah pupuk dalam penerapan pupuk itu sendiri, ada banyak jenis pupuk dan kombinasi dari dosis yang berbeda, mengoptimalkan dosis pupuk pada tanaman palawija Metode JST dapat digunakan untuk menentukan efek pada tanaman yang berasal dari aplikasi pupuk Metode yang diusulkan memberikan Rekomendasi itu untuk mendapatkan bobot kering tanaman 4,4964 ton / ha dan menghasilkan 6,99985 ton / ha yang dibutuhkan Urea 0,1991 ton / ha atau 191 kg / ha, SP36 0,201 ton / ha atau 201 kg / ha, KCL 0,288 ton / ha atau 288 kg / ha dan Biochar 48,3 ton / ha hasil yang diperoleh, Optimalisasi pupuk pada tanaman jagung mampu memberi hasil prediksi dan optimasi solusi pada tanaman sebagaidibandingkan dengan penelitian yang dilakukan langsung di lapangan [7], tanaman hidroponik membutuhkan pupuk yang baik dan memberikan dosis yang sesuai untuk bisa tumbuh dengan sehat apabila penelitian dari (K. R. Prilianti 2014) Mendeteksi kekurangan nutrisi tanaman dalam menentukan dosis pupuk berdasarkan kebutuhan tanaman saat ini dengan menggunakan fuzzy logic dengan 4 kategori status tingkat warna [12]penelitian dari (R. Kataoka 2014) pada penelitian ini untuk bagaimana cara hujan air dapat menungkatkan dosis radiasi atflight altitudes[16] sama dengan dosis pupuk yaitu mengetaui takaran sehingga pupuk atau nurtisi dapat berpengaruh pada pH dan ec,penelitian dari (T. Kaewwiset 2017) mempelajari hubungan antara konduktivitas listrik (EC) dan pH hara hidroponik sistem pencampuran dan untuk mengetahui persamaan penyesuaian EC dan pH dengan menggunakan Analisis regresi linier untuk menghasilkan matematika persamaan memperkirakan jumlah untuk mengisi larutan A B dalam penyesuaian EC memperkirakan jumlah untuk mengisi larutan A B dalam penyesuaian EC[4] terdapat beberapa pupuk untuk tanaman diantaranya pupuk konvensional dalam pembuatan pupuk dapat dari beberapa limbah harus dikontrol dan beberapa limbah bisa dimanfaatkan. Seperti halnya pabrik pupuk organik[17], penelitian dari (P. F. MartÃŋn GÃşmez 2014) sistem otonom dikembangkan, mampu bergerak dalam budaya dengan akurat dan efisien; praktis dan layak secara ekonomi untuk memberi pupuk kepada tanaman kecil dengan hasil kendaraan yang mampu melakukan perjalanan melalui jalur panen ke pupuk cair dosis nitrogen, potassium dan fosfor dengan cara yang terkendali, dengan kesalahan kurang dari 4 volume[18], penelitian dari jurnal C. Joseph (2017) Fertigasi adalah proses penyampaian tanaman nutrisi beserta air untuk menghasilkan tanaman berkualitas dengan hasil yang lebih tinggi tujuan nya menjaga kelembaban tingkat di tanah dan untuk campuran nutrisi yang berbeda untuk mendapatkan Pengguna kan memberi masukan dalam hal berapa jumlah N, P dan K dibutuhkan di Kg. campuran pupuk itu berisi jumlah kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh menanam[13], pendekatan untuk mengkarakterisasi ketersediaan P dari seperangkat 13 pupuk kontras hasil yang diapat menunjukkan bahwa validitas tes pupuk P standar perlu dinilai ulang dalam konteks semakin beragam pupuk daur ulang[19], pengaruh larutan pupuk terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup, hidroponik untuk hias Bunga irigasi dengan air reklamasi menemukan kadar serupa di Indonesia air drainase untuk yang terdeteksi [10], Aquaponics untuk produksi tanaman intensif adalah sistem yang sangat kompleks dimana tiga sistem biologis berbeda, efisiensi penggunaan pupuk meningkat sebesar 23,6[11], Ka- pasitas pasokan hara tanah dan kebutuhan pupuk saat ini secara intensif Produksi jagung (Zeamays L.) pada skala regional dan nasional di China sangat penting untuk diinformasikan.Strategi untuk menghitung kebutuhan pupuk dengan menggunakan Nutrient Expertfor Hybrid Maize decision support sistem. Secara keseluruhan, ada variasi besar dalam persyaratan pupuk N, P dan K[20], ] Salah satu faktor pertumbuhan pupuk tanaman jagung sesuai kebutuhan pupuk nitrogen Kebutuhan pupuk nitrogen pada tanaman jagung dapat dilakukan oleh mengukur tingkat daun hijau menggunakan Color Leaf Manual, menggunakan Sensor warna TCS3200 dipadukan dengan Arduino Uno Board mikrokontroler, mikrokontroler akan mendapatkan informasi tentang pupuk dosis yang dibutuhkan Tingkat kebenaran alat ukur pupuk bisa dikategorikan cukup baik dengan tingkat akurasi mencapai 82[6], Memperkirakan kebutuhan N musim-in (n) sangat penting untuk mengelola aplikasi pupuk N dalam produksi tanaman pangan hasil penelitian ini menawarkan pendekatan yang sesuai untuk mengelola aplikasi N tepat selama masa pertumbuhan tanaman padi[21], mempertimbangkan TAN bukan hanya pupuk N, dan pupuk mineral[22], pupuk Digunakan dicampur ke dalam air, yang kemudian disebut sebagai nutrisi hidroponik atau larutan nutrisi. menunjukkan bahwa sistem mampu Melakukan pengiriman air secara otomatis saat berada di ketinggian air kurang dari tingkat minimum, dan tambahkan nutrisi secara otomatis bila konsentrasi larutan nutrisi tersebut di bawah 800ppm[23]

1. **Deskripsi Metode**

Regresi linier sederhana adalah digunakan untuk memperkirakan nilai fungsi densitas da turunan keduanya pada suatu titik. Regresi linier sederhana adalah kandidat yang kuat untuk memperkirakan entropi dari dataset yang diamati[24], Menyediakan alat untuk konstruksi desain optimal MV, meminimalkan maksimum varians perkiraan, untuk ruang desain umum, interval yang kompak [a, b] penelitian dari jurnal untuk beberapa fungsi berat standar. Praktisi dapat menggunakan applet yang disediakan untuk mengidentifikasi solusinya dan untuk mengetahui titik dukungan yang tepat dan bobot desain[25], model regresi linier sederhana yang diterapkan untuk serangkaian perkiraan rasio dan rasio koreksi signal-to-noise (SNR) dan koreksi perkiraan repro- duktifitas dengan mean kriteria kesalahan kuadrat[26], perilaku statistik uji cukup memuaskan. Untuk menilai kinerja metode baru dibandingkan dengan Metode lainnya[27], menemukan metode untuk membandingkan degradasi lumen pola paket LED dan lampu LED self ballasted menggunakan analisis regresi linier sederhana[28], parameter dimana model LR dapat disesuaikan untuk analisis prediktif menggunakan regresi linier[29], mengetahui perhitungan menggunakan spss dengan metode simple regression linear[30], perkenalkan estimator pemrograman linier (LPE) untuk parameter kemiringan dalam model regresi linier[31] meneliti literatur empiris mengenai efek spillover dalam produksi pengetahuan dan menerapkan regresi meta-analitik. Kami menemukan bahwa rata-rata efek spillover kurang dari tapi mendekati satu dan sangat signifikan[32], mengemukakan argumen yang mendukung gagasan bahwa statistik uji Siswa tidak dapat dianggap hanya dibandingkan dengan nilai kritis yang berkaitan dengan masing-masing variabel penjelas masing-masing dengan regresi sederhana[33]. Mengatasi masalah over-smoothing umumnya disebabkan oleh interpolasi, perlu ditambahkan informasi tekstur untuk memperbaiki citra HR awal. Selanjutnya, proses penyempitan berdasarkan regresi linier sederhana[34], kesalahan rata-rata tipe I diperoleh untuk kelas frekuensi alel minor. Distribusi tingkat kesalahan tipe I untuk analisis regresi ubin mengikuti pola yang serupa dengan analisis regresi linier sederhana[35] mengembangkan model regresi linier dan logistik dengan menggunakan semua variabel uji dan variabel kinerja hari tes yang ada untuk memprediksi HYK dan membandingkan metode prediksi[36] memperbaiki kinerja sistem peningkatan ucapan dengan menggunakan regresi linier berganda untuk memperbaiki teknik memperkirakan ketidakpastian kehadiran ucapan[37], produksi informasi untuk scenario keputusan tertentu melibatkan proses analisis data dari berbagai sumber dengan menggunakan beberapa metode statistik[38]

Hidroponik memerlukan pemantauan yang lebih dibandingkan dengan bercocok tanam konvensional sehingga dibutuhkan kondisi dari hidroponik setiap saat untuk menghasilkan tanaman yang baik dengan melihat kondisi dari pH, EC, Suhu. Pupuk atau nutrisi, yaitu salah satu cara untuk menumbuhkan tanaman hidroponik terkadang dosis nutrisi pada tanaman berbeda sehingga jumlah kebutuhan pupuk untuk tanaman tidak dapat memprediksikan kapan pupuk tersebut akan habis, dengan mengetahui hubungan dosis dan jumlah pupuk maka diperlukan nya peramalan. Pada penelitian sebelumnya menggunakan pupuk mixAB dengan ukuran 500ml perbotol. Sehingga pupuk tersebut akan di campurkan menggunakan sistem yang akan dimasukan kedalam wadah yang berisi air sehingga akan menjadi larutan nutrisi 9 ml dan wadah hidroponik 5liter kurang. Akan tetapi bagaimana jika skala luas dengan tangki 20liter maka dibutuhkan prediksi atau peramalankapan habis pupuk dengan skala besar dan dosis pupuk yang sesuai dengan jumlah pupuk yang ditentukan metode regrsi linier sederhana berfungsi untuk menentukan hubungan antara variabel x dan variabel y faktor sebab dan faktor akibat bertujuan untuk memprediksi yang ditentukan.

1. **Landasan Teori**
2. **Hidroponik**

Secara etimologi Hidroponik berasal dari Bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yakni Hydro dan Ponos. Hydro yang artinya air dan pono yang artinya kerja. Jadi hydroponic adalah budidaya tanaman dengan memanfaatkan air dan tidak menggunakan tanah (humus) sebagai media tanam dan soilles. Menanam tanaman dengan sistem hidroponik merupakan suatu metoda yang ramah lingkungan. Karena dalam pembudidayanya tidak perlu menggunakan pestisida atau bahkan herbisida yang beracun.

Hidroponik merupakan teknik bertanam tanpa menggunakan media tanah. Teknik inimampu meningkatkan hasil tanaman per satuan luas sampai lebih dari sepuluh kali, biladibandingkan dengan teknik pertanian konvensional[4].

Budidaya tanaman dengan menggunakan hydroponic sangat populer saat ini. Sistem hidroponik nutrisi (NFT) hidroponik biasa digunakan oleh manusia. Bisa diaplikasikan indoor atau outdoor. Tanaman dalam sistem ini membutuhkan larutan nutrisi untuk tumbuh dengan baik. pH, TDS dan suhu larutan nutrisi harus diperiksa untuk memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan hidrotonika NFT.[18]

1. **Metode Regresi Linier Sederhana**

Regresi linier sederhana adalah digunakan untuk memperkirakan nilai fungsi densitas da turunan keduanya pada suatu titik. Regresi linier sederhana adalah kandidat yang kuat untuk memperkirakan entropi dari dataset yang diamati[24], Menyediakan alat untuk konstruksi desain optimal MV, meminimalkan maksimum varians perkiraan, untuk ruang desain umum, interval yang kompak [a, b] penelitian dari jurnal untuk beberapa fungsi berat standar.

1. **Nutrisi Hidroponik**

Umumnya komposisi nutrisi ini terdiri dari berbagai jenis pupuk yang mengandung unsur makro dan mikro. Unsur makro yang dimaksud antara lain *Nitrogen (N)*, *Calcium (Ca)*, *Fosfor (P), Magnesium (Mg), Kalium (K)* dan *Sulfur (S)*. Sedangkan unsur mikro diantaranya *Mangan (Mn), Besi (Fe), Magnesium (Mg), Klor (Cl), Boron (B), Seng (Zn)* dan *Molibdenum (Mo)*.[4]

1. **Pupuk AB *Mix***

Pupuk AB *Mix* merupakan salah satu formula nutrisi hidroponik yang mempunyai komposisi:

1. Komposisi pupuk A terdiri dari :
2. Kalium Nitrat 616 gram
3. Kalsium Nitrat 1176 gram
4. Fe EDTA 38 gram
5. Komposisi pupuk B terdiri dari :
6. Kalium Sulfat 36 gram
7. Kalium Dihidrofosfat 335 gram
8. Ammonium Sulfat 122 gram
9. Magnesium Sulfat 790 gram
10. Asam Borat 4 gram
11. Mangan Sulfat 8 gram
12. Zinc Sulfat 1,5 gram
13. Cupri Sulfat 0,4 gram

Ammonium Hepta Molibdat 0,1 gram

1. **DSRM**

Metodologi penelitian yang digunakan oleh penulis mengarah pada Design Science Research Methodology (DSRM) yang dikemukakan oleh Ken Peffers, Tuure Tuunanen, Marcus A.Rothenberger, dan Samir Chatterjee pada jurnal berjudul “*A Design Science Research Methodology for Information Systems Research*” yang terdiri dari enam tahap yaitu identifikasi masalah, penetapan tujuan, perancangan, studi kasus, evaluasi dan komunikasi. Berikut gambar alur tahapan penelitian yang dilakukan : [13]



*Gambar 2.7 Diagram Alur Design Science Research Methodology*

1. **Identifikasi Masalah dan Motivasi**

Tahap Identifikasi Masalah dan Motivasi merupakan tahap pertama dari penelitian yang dilakukan, pada tahap ini penulis melakukan identifikasi terhadap masalah yang terjadi pada penelitian.

1. **Penentuan Tujuan dari Solusi Penelitian**

Setelah penulis melakukan tahap mengidentifikasi masalah yang akan diteliti, selanjutnya penulis menentukan tujuan penelitian. Tujuan penelitian ini menjelaskan tentang hasil yang ingin dicapai dalam penelitian

1. **Perancangan dan Pengembangan Solusi**

Metode ini adalah desain sistem yang meliputi : alur kerja sistem, cara pengoprasian sistem, hasil keluaran *(output)* dengan menggunakan metode-metode seperti UML *(Unified Modeling Language)* tampilan sistem dan lain-lain yang telah disesuaikan dengan analisis kebutuhan pada tahap awal untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sehingga programmer atau pihak yang terlibat dalam pembuatan kode program akan dipermudah karena sudah terarah[13].

1. Perancangan UML

Pada tahap ini adalah perancangan sistem yaitu mulai dari perancangan *class diagram*, *use case*, *sequence* *diagram* dan sebagainya.

1. Perancangan Interface

Pada tahap ini perancangan interface yaitu sebagai desain awal untuk penggambaran sistem yang akan dibangun.

1. Perancangan Database

Pada tahap ini perancangan database yaitu menggunakan Realtime Database yang mana akan membantu proses analisa dan pembangunan database pada sistem. Dimana realtime database dapat menerima update data terbaru secara otomatis

1. **UML**

*Unified Modeling Language* (*UML*) adalah himpunan [struktur](https://id.wikipedia.org/wiki/Struktur" \o "Struktur) dan [teknik](https://id.wikipedia.org/wiki/Teknik" \o "Teknik) untuk pemodelan [desain](https://id.wikipedia.org/wiki/Desain" \o "Desain) program berorientasi objek ([OOP](https://id.wikipedia.org/wiki/Object_Oriented_Programming)) serta [aplikasinya](https://id.wikipedia.org/wiki/Aplikasi" \o "Aplikasi).Diagram *Use Case* memiliki komponen-komponen yaitu: *Use Case*, *Actor*, lingkup sistem, dan garis relasi. Berikut merupakan bentuk-bentuk dari komponen diagram *Use Case*:

* + 1. ***Use-case***

*Use-case* digunakan untuk memodelkan [bisnis](https://id.wikipedia.org/wiki/Bisnis" \o "Bisnis) proses berdasarkan perspektif pengguna sistem. Use case diagram terdiri atas diagram untuk use-case *Actor* merepresentasikan [orang](https://id.wikipedia.org/wiki/Orang) yang akan mengoperasikan atau orang yang berinteraksi dengan sistem aplikasi. *Use Case* merepresentasikan operasi–operasi yang dilakukan oleh *actor*. *Use Case* digambarkan berbentuk elips dengan nama operasi dituliskan didalamnya. *Actor* yang melakukan operasi dihubungkan dengan garis lurus ke *Use Case.*

* + 1. ***Class Diagram***

*Class Diagram* menggambarkan struktur statis *class* di dalam sistem. *Class* merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. *Class* dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: *Associated* (terhubung satu sama lain), *Dependent* (satu *class* tergantung/menggunakan *class* yang lain), *Specialed* (satu *class* merupakan spesialisasi dari *class* lainnya), atau *Package* (grup bersama sebagai satu unit). Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *Class Diagram*.

* + 1. ***Sequence Diagram***

*Diagram Class* dan diagram object merupakan suatu gambaran model statis. Namun ada juga yang bersifat dinamis, seperti Diagram Interaction. Diagram Sequence merupakan salah satu Diagram Interaction yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan, *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Obyek-obyek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.

* + 1. ***Collaboration Diagram***

*Collaboration Diagram* dipakai untuk memodelkan interaksi antar objek di dalam sistem. Berbeda dengan *Sequence Diagram* yang lebih menonjolkan kronologis dari operasi-operasi yang dilakukan, *Collaboration Diagram* lebih fokus pada pemahaman atas keseluruhan operasi yang dilakukan oleh objek.

* + 1. ***Activity Diagram***

Diagram Aktivitas atau dalam bahasa inggris [*Activity Diagram*](https://en.wikipedia.org/wiki/Activity_diagram) adalah representasi grafis dari seluruh tahapan alur kerja. Diagram ini mengandung aktivitas, pilihan tindakan, perulangan dan hasil dari aktivitas tersebut. Pada pemodelan [*UML*](https://id.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language), diagram ini dapat digunakan untuk menjelaskan proses bisnis dan alur kerja operasional secara langkah demi langkah dari komponen suatu sistem.

* + 1. ***Component Diagram***

*Component Diagram* merupakan bagian fisik dari sebuah sistem, karena menetap di komputer tidak berada di benak para analis. Komponen merupakan implementasi *software* dari sebuah atau lebih *class*.

* + 1. ***Deployment Diagram***

Menggambarkan tata letak sebuah sistem secara fisik, menampakkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagian-bagian *hardware*, menunjukkan hubungan komputer engan perangkat (*nodes*) satu sama lain dan jenis hubungannya.

* + 1. ***State Diagram***

Menggambarkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki oleh suatu object dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan state berubah. Kejadian dapat berupa object lain yang mengirim pesan.