

# Penerapan Algoritma K-Means Dalam Memilih Tanah Yang Tepat Untuk Tanaman Padi

<sup>1</sup>Arwansyah, <sup>2</sup>Risnayanti A. Djamro

STMIK Dipanegara Makassar

<sup>1</sup>[arwansyah@dipanegara.ac.id](mailto:arwansyah@dipanegara.ac.id), <sup>2</sup>[risnadj14@yahoo.com](mailto:risnadj14@yahoo.com)

## Abstrak

Salah satu factor yang menyebabkan penurunan produksi padi adalah kondisi lahan yang tidak sesuai dengan tanaman padi meliputi unsure hara, ph tanah, dan material organik. Komponen ini merupakan unsure penting dalam pertumbuhan tanaman. Kandungan organik yang tidak seimbang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Apabila hal ini terjadi maka petani akan mengalami penurunan produksi bahkan gagal panen. Penelitian ini menerapkan salah satu bidang ilmu computer yakni data mining untuk menghasilkan informasi dan pengetahuan yang bermanfaat. algoritma yang digunakan adalah K-Means, algoritma ini akan membagi beberapa data tanah dalam beberapa cluster meliputi cluster tanah yang sesuai dan cluster tanah yang tidak sesuai dengan tanaman padi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means dapat menghasilkan informasi mengenai tanah yang tepat untuk tanaman padi.

**Keywords :** *Algoritma, K-Means, Soil, Padi*

## Abstract

*One of the factors causing the decline of rice production is the condition of land that is incompatible with rice plants include elements of nutrients, soil ph, and organic materials. This component is an important element in plant growth. The unbalanced organic content can inhibit the growth and development of the plant. If this happens, then farmers will experience a decrease in production and even harvest failure. This research applies one field of computer science that is data mining to generate useful information and knowledge. The algorithm used is K-Means, this algorithm will divide some data of soil in several clusters covering the compatible clusters of soil and incompatible clusters of soil that are appropriate with rice plants. The results of this study show that the K-Means algorithm can produce information about the right soil for rice plants.*

**Keywords:** *Algorithm, K-Means, Soil, Rice Plant*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dari waktu ke waktu sangat pesat dan perannya dalam kehidupan sehari-hari dapat dirasakan di banyak bidang kegiatan kehidupan manusia, termasuk di bidang pertanian. Pembangunan pedesaan dan pertanian berkelanjutan merupakan isu penting yang dibahas strategis saat ini. Di era globalisasi pembangunan pertanian berkelanjutan tidak lepas dari pengaruh pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk perkembangan di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Pemanfaatan TIK di bidang pertanian sering disebut dengan Electronic Agriculture (e-Agriculture). Informasi pertanian merupakan salah satu faktor terpenting dalam produksi dan tidak dapat dipungkiri bahwa informasi pertanian dapat mengarah pada perkembangan yang diharapkan. Informasi pertanian adalah aplikasi terbaik dari pengetahuan yang akan mendorong dan menciptakan peluang untuk pembangunan dan pengurangan kemiskinan.

Integrasi TIK yang efektif di sektor pertanian akan mengarah pada pertanian berkelanjutan melalui penyiapan informasi pertanian yang tepat waktu dan relevan, yang dapat memberikan informasi yang benar kepada petani dalam proses pengambilan keputusan untuk meningkatkan produktivitas. TIK dapat memperbaiki aksesibilitas petani dengan cepat terhadap informasi pasar, input produksi, tren konsumen, yang secara positif berdampak pada kualitas dan kuantitas produksi mereka. Informasi pemasaran, praktek pengelolaan ternak dan tanaman yang baru, penyakit dan hama tanaman atau ternak, ketersediaan transportasi, informasi peluang pasar dan harga pasar input maupun output pertanian sangat penting untuk efisiensi produksi secara ekonomi. Budidaya yang dilakukan oleh masyarakat saat ini di beberapa negara masih sebatas beberapa jenis tanaman, salah satu alasannya adalah kelebihan yang tidak dapat diprediksi, terutama daerah yang memiliki iklim yang tidak menentu sehingga masyarakat lebih memilih tanaman tertentu.

Di beberapa Negara, berbagai jenis lahan digunakan dalam pertanian dan perkebunan. Masyarakat cenderung mengelola lahan tersebut untuk berbagai jenis tanaman. Sebagian besar tanaman yang dibudidayakan adalah tanaman pangan seperti jagung, padi, dan kedelai. Agar tanaman yang dibudidayakan dapat berkembang dan tumbuh dengan subur dan memberikan hasil panen yang tinggi, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh petani. Salah satu hal yang sangat penting dalam budidaya tanaman adalah tanah. Tanah merupakan komponen pokok yang menentukan tingkat keberhasilan dalam bidang pertanian. Untuk itu petani harus dapat memperhatikan unsure organik yang terkandung dalam tanah. Hal ini penting sebab unsure organik sangat dibutuhkan oleh tumbuhan.

Penggunaan komputer bukan hanya sebagai mesin ketik atau alat komputasi saja yang dapat bekerja lebih cepat dan otomatis melainkan juga dapat digunakan sebagai alat dalam menganalisa dan menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu komputer juga dapat membantu dalam mengambil sebuah keputusan dari suatu permasalahan dengan cepat dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Oleh karena itu para ahli dibidang tertentu mencoba memanfaatkan komputer menjadi suatu alat bantu yang dapat menirukan cara kerja otak manusia, sehingga diharapkan akan tercipta komputer yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang kompleks dan mendukung seluruh tahap keputusan. Dengan demikian komputer dapat memberikan solusi baik dalam menyelesaikan suatu masalah maupun untuk memberikan solusi dalam pemilihan suatu keputusan.

Salah satu bidang yang berpotensi memanfaatkan komputer dalam menyelesaikan dan memberikan solusi dari sebuah masalah adalah bidang pertanian dimana dinegara kita bidang ini merupakan aspek pokok dalam mata pencaharian sebagian besar masyarakat. Berdasarkan permasalahan yang ada terkait tanah dan tanaman maka hal yang sebaiknya dilakukan adalah menerapkan algoritma K-Means dalam menghasilkan suatu informasi mengenai lahan yang tepat untuk tanaman padi..

## Data Mining

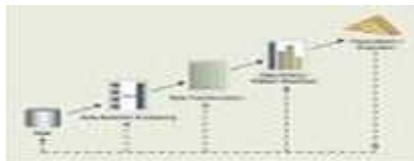
Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui. Data mining dapat diartikan sebagai analisa otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola dan relasi-relasi yang tersembunyi dalam sejumlah data yang besar dengan tujuan untuk melakukan klasifikasi, estimasi, prediksi, association rule, clustering, deskripsi dan visualisasi. Secara sederhana data mining bisa dikatakan sebagai proses menyaring atau menambang pengetahuan dari sejumlah data yang besar.[1].

*Tujuan Dari Adanya Data Mining adalah:*

1. Explanatory, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
2. Confirmatory, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
3. Exploratory, yaitu untuk menganalisa data baru suatu relasi yang janggal

*Proses Data Mining*

1. Pembersihan data ( Data Cleaning), untuk membersihkan noise dan data yang tidak konsisten.
2. Integrasi Data, penggabungan data dari berbagai sumber.
3. Transformasi data, data diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk di mining.
4. Aplikasi teknik data mining, proses dimana teknik data mining diterapkan untuk mengekstrak pola-pola tertentu pada data.
5. Evaluasi pola yang ditentukan.
6. Presentasi pengetahuan, menggunakan teknik visualisasi untuk menampilkan hasil data mining kepada pengguna



Gambar 1. Tahapan dalam proses data mining[1]

## Tools Data Mining

### 1. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan tools data mining yang paling umum. Ciri-ciri klasifikasi adalah memiliki definisi yang jelas tentang kelas-kelas dan training set. Klasifikasi bertujuan memprediksi kelas dari suatu data yang belum diketahui kelasnya. Dalam mencapai tujuannya tersebut, proses klasifikasi membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas-kelas yang berbeda berdasarkan aturan atau fungsi tertentu.

### 2. Estimasi

Estimasi hamper sama dengan klasifikas namun estimasi lebih menangani data kontinyu. Contoh estimasi antara lain memperkirakan jumlah anak dalam keluarga, memperkirakan pendapatan keluarga, dan memperkirakan nilai probabilitas pemegang kartu kredit terhadap pada hal yang ditawarkan oleh pihak bank, misalnya tawaran untuk pemasangan iklan dengan tema olah raga ski

- pada amlop tagihan.
3. Prediksi  
Prediksi juga hamper sama seperti klasifikasi maupun estimasi, namun prediksi berusaha memprediksikan atau memperkirakan nilai atribut kelas dari suatu data untuk masa yang akan datang
  4. Pengelompokan afinitas  
Pengelompokan afinitas adalah pengelompokan berdasarkan hal – hal yang cenderung dilakukan bersamaan. Misalnya pengelompokan barang – barang yang biasanya dibeli bersamaan dalam suatu supermarket.
  5. Pengelompokan  
Pengelompokan adalah tugas data mining yang menggunakan metode membagi populasi yang heterogen menjadi sejumlah kelompok data yang homogeny. Pengelompokan tidak tergantung pada predefined classes dan training set. Data dikelompokan berdasarkan cirri-ciri yang sama. Pengelompokan sering dijadikan sebagai pendahuluan dalam pemodelan data mining.
  6. Deskripsi  
Deskripsi merupakan tugas sekaligus tujuan dari data mining, yaitu berusaha mendeskripsikan suatu yang sedang terjadi atau terdapat dalam suatu basis data yang rumit. Teknik yang memberikan deskripsi yang jelas misalnya teknik market basket analysis. [2]

### Algoritma K-Means

Data mining berkembang menjadi alat bantu untuk mencari pola-pola yang berharga dalam suatu basisdata yang sangat besar jumlahnya, sehingga tidak memungkinkan dicari secara manual. Beberapa teknik data mining dapat diklasifikasikan ke dalam kategori berikut, meliputi klasifikasi, *clustering*, penggalian kaidah asosiasi, analisa pola sekuensial, prediksi, visualisasi data dan lain sebagainya.

Teknik *clustering* adalah teknik yang digunakan untuk menangani data yang besar dengan banyak atribut ke dalam sejumlah kelompok kecil. *Clustering* dilakukan dengan terlebih dahulu menganalisis bagian kecil dari data untuk menentukan klaster. *Clustering* merupakan pengelompokkan *record*, observasi, atau kasus ke dalam kelas-kelas objek yang mirip. *Clustering* berbeda dengan klasifikasi dimana dalam *clustering* tidak terdapat variabel target. Salah satu algoritma *clustering* adalah *K-Means*. *Clustering* merupakan suatu teknik data mining yang membagi-bagikan data ke dalam beberapa kelompok (grup atau cluster atau segmen) yang tiap cluster dapat ditempati beberapa anggota bersama-sama. Setiap obyek dilewatan ke grup yang paling mirip dengannya. Ini menyerupai menyusun binatang dan tumbuhan ke dalam keluarga – keluarga yang para anggotanya mempunyai kemiripan. *Clustering* tidak mensyaratkan pengetahuan sebelumnya dari grup yang dibentuk, juga dari para anggota yang harus mengikutinya.[3]

Algoritma K-Means diperkenalkan oleh J.B. MacQueen pada tahun 1976, salah satu algoritma clustering sangat umum yang mengelompokkan data sesuai dengan karakteristik atau ciri-ciri bersama yang serupa. Grup data ini dinamakan sebagai cluster. Data di dalam suatu cluster mempunyai ciri-ciri (atau fitur, karakteristik, atribut, properti) serupa dan tidak serupa dengan data pada cluster lain. Beberapa tahap dari algoritma *K-Means* dapat dilihat pada algoritma berikut :

1. Pemilihan secara acak  $K$
2. Inisialisasi  $k$  pusat klaster (centroid) secara random
3. Tempatkan setiap data atau objek ke klaster terdekat.

*Euclidean distance*

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_j - y_j)^2}$$

Ket             $p$  : dimensi data  
 $x$  : jarak item data  
 $y$  : jarak item data  
 $d$  : distance

4. Hitung kembali pusat klaster dengan keanggotaan klaster yang sekarang. Pusat klaster adalah rata-rata (mean) dari semua data atau objek dalam klaster tertentu.

Algoritma *K-Means* dimulaidengan pemilihan secara acak  $K$ ,  $K$  disini merupakan banyaknya klaster yang ingin dibentuk. Kemudian tetapkan nilai-nilai  $K$  secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat dari klaster atau biasa disebut dengan *centroid*, yang memiliki mean atau “*means*”. Hitung jarak setiap data yang adaterhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus Euclidian hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*. Klasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*. Lakukan langkah tersebut hingga nilai *centroid* tidak berubah (stabil).[3]

### **Algoritma K-Means**

Berikut ini adalah bagaimana algoritma K-Means mempartisi suatu dataset ke dalam cluster-cluster:

1. Algoritma menerima jumlah cluster untuk mengelompokkan data ke dalamnya, dan dataset yang akan dicluster sebagai nilai input.
2. Algoritma kemudian membuat sebanyak K cluster awal (K= jumlah cluster yang diperlukan) dari dataset, sekaligus memilih K record data secara acak (random) dari dataset. Sebagai contoh, jika terdapat 10,000 baris data di dalam dataset dan 3 cluster perlu dibentuk, maka K=3 cluster awal pertama akan dibuat dengan mengambil 3 record secara random dari dataset, sebagai cluster permulaan. Setiap cluster awal yang dibentuk tersebut mempunyai hanya satu record data.
3. Algoritma K-Means menghitung rata-rata aritmatika dari setiap cluster yang dibentuk dalam dataset. Rata-rata dari suatu cluster adalah rata-rata dari semua record yang terdapat di dalam cluster tersebut. Karena di dalam semua K cluster pertama hanya ada satu record maka rata-ratanya adalah rata-rata record tersebut. Rata-rata dari suatu record adalah kumpulan nilai-nilai yang membangun record tersebut. Sebagai contoh jika di dalam dataset S terdapat record P yang menerima nilai-nilai untuk field Tinggi, Berat dan Usia, maka dapat ditulis  $P = \{\text{Usia, Tinggi, Berat}\}$ . Jika John mempunyai Usia John = 20 tahun, Tinggi = 1.70 meter dan Berat = 80 Pon maka ditulis John = {20, 170, 80}. Karena terdapat hanya satu record di dalam setiap cluster awal maka rata-rata dari cluster dimana John berada adalah = {20, 170, 80}.
4. Selanjutnya, K-Means mengirim K record di dalam dataset ke hanya salah satu dari cluster awal. Record ke-4 sampai ke-6 dilewatkan ke cluster terdekat (nearest cluster, yaitu cluster yang sangat mirip dengan record tersebut) menggunakan suatu ukuran jarak atau kemiripan seperti ukuran jarak Euclidean atau Manhattan/City-Block.
5. K-Means mengkalkulasi ulang rata-rata aritmatika dari semua cluster. Rata-rata dari suatu cluster adalah rata-rata dari semua record di dalam cluster tersebut. Sebagai contoh, jika suatu cluster mengandung dua record John = {20, 170, 80} dan Henry = {30, 160, 120}, maka rata-rata P(rata-rata) dinyatakan sebagai  $P(\text{rata-rata}) = \{\text{Usia}(\text{rata-rata}), \text{Tinggi}(\text{rata-rata}), \text{Berat}(\text{rata-rata})\}$ .  $\text{Usia}(\text{rata-rata}) = (20 + 30)/2$ ,  $\text{Tinggi}(\text{rata-rata}) = (170 + 160)/2$  dan  $\text{Berat}(\text{rata-rata}) = (80 + 120)/2$ . Rata-rata aritmatika dari cluster ini adalah {25, 165, 100}. Rata-rata tersebut menjadi pusat dari cluster baru ini. Mengikuti prosedur yang sama, pusat-pusat cluster baru dibentuk untuk semua cluster yang telah ada.
6. K-Means mengirimkan lagi setiap record di dalam dataset ke hanya salah satu dari cluster-cluster baru yang terbentuk. Suatu record atau titik-titik data dilewatkan ke cluster terdekat, seperti sebelumnya.
7. Langkah-langkah sebelumnya diulang sampai terbentuk cluster-cluster stabil dan prosedur K-Means selesai. Cluster stabil terbentuk ketika iterasi atau perulangan dari K-Means tidak membuat cluster baru sebagai pusat cluster atau nilai rata-rata aritmatika dari semua cluster baru sama dengan cluster lama. Terdapat beberapa teknik untuk menentukan kapan suatu cluster stabil terbentuk atau kapan algoritma K-Means berakhir. [4]

### **Definisi matematis jarak Euclidean dan Manhattan**

Ukuran Jarak Euclidean antara dua titik atau obyek atau item X dan Y didefinisikan oleh persamaan: Jarak Euclidean  $(X, Y) = (\sqrt{|X_1 - Y_1|^2 + |X_2 - Y_2|^2 + \dots + |X_{N-1} - Y_{N-1}|^2 + |X_N - Y_N|^2})^{1/2}$  Sedangkan ukuran jarak Manhattan atau City Block didefinisikan sebagai berikut: Jarak Manhattan  $(X, Y) = (|X_1 - Y_1| + |X_2 - Y_2| + \dots + |X_{N-1} - Y_{N-1}| + |X_N - Y_N|)$ . [3]

### **Ciri-Ciri K-means yaitu:**

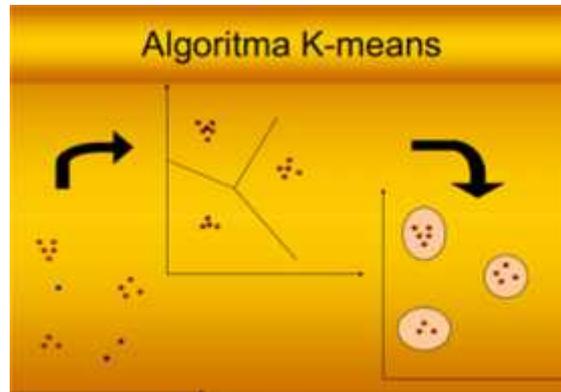
1. K- Means algoritma sangat terkenal karena kemudahannya dan kemampuannya untuk mengklaster data besar dan data outlier dengan sangat cepat
2. Setiap data harus masuk ke cluster tertentu
3. Data masuk ke cluster tertentu dan dapat berpindah ke cluster yang lainnya pada tahap proses berikutnya. [4]

### **Langkah Langkah Algoritma K-Means :**

1. Tentukan k sebagai jumlah cluster yang ingin dibentuk
2. Bangkitkan k centeroid awal secara random
3. Hitung jarak setiap data ke masing masing centeroid
4. Setiap data memilih centeroid yang terdekat
5. Tentukan posisi centeroid baru dengan cara menghitung nilai rata rata dari data data yang memilih pada centeroid yang sama
6. Kembali ke langkah 3 jika posisi centeroid baru dengan centeroid lama tidak sama.[5]

### **Karakteristik K-Means**

1. K-Means sangat cepat dalam proses clustering
2. K-Means sangat sensitive pada pemangkitan centroid awal secara random
3. Memungkinkan suatu cluster tidak mempunyai anggota
4. Hasil clustering dengan k means bersifat tidak unik (slalu berubah ubah) terkadang baik terkadang jelek
5. K-Means sangat sulit untuk mencapai global optimum.[5]



Gambar 2. Karakteristik Algoritma K-Means.[5]

### **Kelemahan Algoritma K-Means**

K-Means merupakan metode klusterisasi yang paling terkenal dan banyak digunakan di berbagai bidang karena sederhana, mudah diimplementasikan, memiliki kemampuan untuk mengkluster data yang besar, mampu menangani data outlier, dan kompleksitas waktunya linear  $O(nKT)$  dengan  $n$  adalah jumlah dokumen,  $K$  adalah jumlah kluster, dan  $T$  adalah jumlah iterasi. K-means merupakan metode pengklusteran secara partitioning yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda. Dengan *partitioning* secara iteratif, KMeans mampu meminimalkan rata-rata jarak setiap data ke klusternya. Metode ini dikembangkan oleh Mac Queen pada tahun 1967. [5]



Gambar 3. Kelemahan Algoritma K-Means.[5]

### **Clustering**

Clustering adalah suatu metode pengelompokan berdasarkan ukuran kedekatan (kemiripan). Clustering berbeda dengan group, kalau group berarti kelompok yang sama, kondisinya kalau tidak ya pasti bukan kelompoknya. Tetapi kalau cluster tidak harus sama akan tetapi pengelompokannya berdasarkan pada kedekatan dari suatu karakteristik sample yang ada, salah satunya dengan menggunakan rumus jarak euclidean. Aplikasinya cluster ini sangat banyak, karena hampir dalam mengidentifikasi permasalahan atau pengambilan keputusan selalu tidak sama persis akan tetapi cenderung memiliki kemiripan saja. [6]

### **Manfaat Clustering**

1. Identifikasi obyek (Recognition) : Dalam bidang image Processing , Computer Vision atau robot vision
2. Decision Support System dan data mining. Segmentasi pasar, pemetaan wilayah, Manajemen marketing dll. [6]

### **Prinsip Dasar Clustering**

1. Similarity Measures (ukuran kedekatan)

- Distances dan Similarity Coeficients untuk beberapa sepasang dari item Eclidean Distance:

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}$$

Atau :

$$d(x, y) = \left[ \sum_{i=1}^p |x_i - y_i|^2 \right]^{1/2}$$

### **Algoritma Clustering**

- Partisi item menjadi K initial cluster
- Lakukan proses perhitungan dari daftar item, tandai item untuk kelompok yang mana berdasarkan pusat(mean) yang terdekat (dengan menggunakan distance dapat digunakan Eclidean distance). Hitung kembali pusat centroid untuk item baru yang diterima pada cluster tersebut dari cluster yang kehilangan item.
- Ulangi step 2 hingga tidak ada lagi tempat yang akan ditandai sebagai cluster baru. [7]

### **Tanah**

Tanaman pangan adalah segala jenis tanaman yang dapat menghasilkan karbohidrat dan protein. Tanaman pangan merupakan sumber makanan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Serta dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh masyarakat. Selain tidak memberikan kontraindikasi dan tidak memberi efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme. Jadi dapat disimpulkan, tanaman pangan berarti segala tanaman yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat, sehat, layak dan memiliki kandungan yang bermanfaat.

Tanah merupakan tubuh alam tiga dimensi yang merupakan tempat aktivitas semua makhluk hidup termasuk tempat tumbuhnya tanaman. Tanah mempunyai karakteristik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan diusahakan. Klasifikasi tanah dan evaluasi lahan merupakan salah satu cara untuk mengetahui kecocokan suatu lahan untuk mengembangkan tanaman pertanian.

Tanah memiliki sifat yang bervariasi, yaitu terdiri dari sifat fisik, kimia dan biologi. Dengan bervariasinya sifat-sifat tersebut, maka tingkat kesuburan pada berbagai jenis tanah berbeda-beda pula, karena kesuburan suatu tanah tergantung pada sifat-sifat tersebut. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai karakteristik tanah sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan potensinya.

Alih fungsi lahan pertanian produktif menjadi lahan non pertanian telah berlangsung dan sulit untuk dihindari sebagai akibat pesatnya laju pembangunan yang disertai dengan perubahan iklim. Untuk mendukung swasembada beras maka perlu perluasan areal tanaman padi sawah di daerah yang berpotensi untuk pengembangan sawah irigasi, namun umumnya terkendala oleh kualitas lahan yang rendah dan infrastruktur yang kurang memadai. Usaha yang dilakukan pemerintah untuk mempertahankan swasembada pangan adalah peningkatan mutu program intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi, dan rehabilitasi lahan pertanian. Perluasan areal tanam (ekstensifikasi) merupakan salah satu pilihan untuk meningkatkan produksi berbagai komoditas termasuk padi sawah. [8]

### **Jenis Tanah**

- Alfisol

Tanah yang termasuk ordo Alfisol merupakan tanah-tanah yang terdapat penimbunan liat di horizon bawah (terdapat horizon argilik) dan mempunyai kejenuhan basa tinggi yaitu lebih dari 35% pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah. Liat yang tertimbun di horizon bawah ini berasal dari horizon di atasnya dan tercuci ke bawah bersama dengan gerakan air. Padanan dengan sistem klasifikasi yang lama adalah termasuk tanah Mediteran Merah Kuning, Latosol, kadang-kadang juga Podzolik Merah Kuning.

- Aridisol

Tanah yang termasuk ordo Aridisol merupakan tanah-tanah yang mempunyai kelembaban tanah arid (sangat kering). Mempunyai epipedon ochrik, kadang-kadang dengan horizon penciri lain. Padanan dengan klasifikasi lama adalah termasuk Desert Soil.

- Entisol

Tanah yang termasuk ordo Entisol merupakan tanah-tanah yang masih sangat muda yaitu baru tingkat permulaan dalam perkembangan. Tidak ada horizon penciri lain kecuali epipedon ochrik, albik atau histik. Kata Ent berarti recent atau baru. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Aluvial atau Regosol.

4. Histosol  
Tanah yang termasuk ordo Histosol merupakan tanah-tanah dengan kandungan bahan organik lebih dari 20% (untuk tanah bertekstur pasir) atau lebih dari 30% (untuk tanah bertekstur liat). Lapisan yang mengandung bahan organik tinggi tersebut tebalnya lebih dari 40 cm. Kata Histos berarti jaringan tanaman. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Organik atau Organosol.
5. Inceptisol  
Tanah yang termasuk ordo Inceptisol merupakan tanah muda, tetapi lebih berkembang daripada Entisol. Kata Inceptisol berasal dari kata Inceptum yang berarti permulaan. Umumnya mempunyai horizon kambik. Tanah ini belum berkembang lanjut, sehingga kebanyakan dari tanah ini cukup subur. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Aluvial, Andosol, Regosol, Gleihumus, dan lain-lain.
6. Mollisol  
Tanah yang termasuk ordo Mollisol merupakan tanah dengan tebal epipedon lebih dari 18 cm yang berwarna hitam (gelap), kandungan bahan organik lebih dari 1%, kejenuhan basa lebih dari 50%. Agregasi tanah baik, sehingga tanah tidak keras bila kering. Kata Mollisol berasal dari kata Mollis yang berarti lunak. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Chernozem, Brunizem, Rendzina, dan lain-lain.
7. Oxisol  
Tanah yang termasuk ordo Oxisol merupakan tanah tua sehingga mineral mudah lapuk tinggal sedikit, kandungan liat tinggi tetapi tidak aktif sehingga kapasitas tukar kation (KTK) rendah yaitu kurang dari 16 me/100 g liat, dan banyak mengandung oksida-oksida besi atau oksida Al. Berdasarkan pengamatan di lapangan, tanah ini menunjukkan batas-batas horizon yang tidak jelas. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Latosol (Latosol Merah & Latosol Merah Kuning), Lateritik, atau Podzolik Merah Kuning.
8. Spodosol  
Tanah yang termasuk ordo Spodosol merupakan tanah dengan horizon bawah terjadi penimbunan Fe dan Al-oksida dan humus (horizon spodik) sedang, di lapisan atas terdapat horizon eluviasi (pencucian) yang berwarna pucat (albic). Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Podzol.
9. Ultisol  
Tanah yang termasuk ordo Ultisol merupakan tanah-tanah yang terjadi penimbunan liat di horizon bawah, bersifat masam, kejenuhan basa pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah kurang dari 35%. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Podzolik Merah Kuning, Latosol, dan Hidromorf Kelabu.
10. Vertisol  
Tanah yang termasuk ordo Vertisol merupakan tanah dengan kandungan liat tinggi (lebih dari 30%) di seluruh horizon, mempunyai sifat mengembang dan mengkerut. Jika kering tanah mengkerut sehingga tanah pecah-pecah dan keras. Jika basah mengembang dan lengket. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Grumusol atau Margalit.[8]

## 2. Metode Penelitian

Dalam rangka keberhasilan penelitian, maka digunakan dua jenis metode penelitian untuk pengumpulan data yaitu :

1. Penelitian pustaka  
Penelitian dilakukan melalui buku-buku pustaka dan internet yang dapat memberikan teori-teori mengenai permasalahan yang diteliti, kemudian mencocokkan dengan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi dalam usaha penyelesaian masalah.
2. Penelitian lapangan  
Penelitian yang dilakukan dengan mengunjungi langsung lokasi penelitian. Di tempat penelitian tersebut penulis melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian dan melakukan Tanya jawab kepada petani yang terkait.

### 2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah salah satu hal yang penting dilakukan dalam memperoleh data yang diinginkan. Data yang dikumpulkan tersebut akan menjadi sebuah basis data. Dengan adanya data yang diambil tersebut, akan sangat membantu sebagai bahan pertimbangan dalam analisis sistem. Adapun teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu :

1. Teknik Wawancara  
Teknik ini merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan mewawancara terhadap beberapa petani yang terkait yang berada di wilayah objek penelitian.

## 2. Teknik Observasi

Teknik ini merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengamati dan melihat langsung tanah atau lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman padi.

### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian:
  - a. Hardware
    1. 1 unit Notebook
    2. Processor intel celeron, ~2.0GHz
    3. Memory RAM DDR 2 GigaByte
    4. Harddisk 500 GB
  - b. Software
    1. Windows 10
    2. Microsoft Office Excel 2007

## 3. Hasil dan Pembahasan

Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam analisis algoritma K-Means yang meliputi :

1. Menentukan mengumpulkan informasi mengenai data tanah yang akan dijadikan data sample
2. Mengumpulkan informasi mengenai unsure organic yang dibutuhkan tanaman padi
3. Menentukan jumlah cluster
4. Menghitung jarak setiap data dengan mengambil nilai rata-rata dari unsure organic yang dibutuhkan oleh tanah
5. Mengelompokkan jarak data terdekat dengan centroid

### *Sample Data Tanah*

1. Tanah regosol  
Ciri khas: kasar berbutir, berwarna abu-abu dan kuning, dan dibuat dari sedikit organik  
Cocok untuk tanaman: Jagung, tembakau, dan buah-buahan
2. Tanah latosol  
Ciri: berwarna merah dan kuning, mengandung bahan organik sedang, asam  
Cocok untuk tanaman: Beras, kelapa, karet, kopi
3. Tanah humus  
Ciri khas: berwarna coklat, subur  
Cocok untuk tanaman: Kelapa, nanas, dan nasi
4. Tanah gambut  
Ciri khas: Tidak subur  
Tidak cocok untuk pertanian
5. Tanah dari alluvium  
Ciri khas: berwarna abu-abu, subur  
Cocok untuk tanaman: Beras, tebu, kelapa, tembakau, dan buah-buahan
6. Tanah podzol  
Ciri khas: Gizi buruk, tidak subur, berwarna merah dan kuning  
Cocok untuk tanaman: Kelapa dan jambu mete
7. Tanah laterit  
Ciri khas: berwarna merah dan kuning, tidak subur, tidak subur, kehilangan gizi, tandus  
Cocok untuk tanaman: Kelapa dan jambu mete
8. Tanah litosol  
Characteristic : the minerals still tied at the large grains, less fertile  
Suitable for plant : Big plants in the forest
9. Soil of renzina  
Characteristic : colored black, less nutrient  
Suitable for plant : tobacco, cashew nuts
10. Soil of mediteran  
Characteristic : colored red and brown, less fertile  
Suitable for plant : Teak wodd, tobacco, and cashew nuts.
11. Soil of sand  
Not recommended for agriculture

Sample data tanah merupakan data yang akan di analisis menggunakan algoritma K-Means, membagi ke dalam 2 cluster dan menghasilkan informasi mengenai tanah yang tepat dan tidak tepat untuk tanaman padi. Tabel hasil analisa algoritma K-Means dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

**Table 3.1 Hasil Perhitungan Algoritma K-Means**

Name of Soil	Nutrient					Nutrient Suggestion For Rice Plant					Center Cluster	22.5
						(N)	(P)	(K)	Ph	Material organic	Centroid 1	Centroid 2
	(N)	(P)	(K)	Ph	Material organic	35.5	30.5	35	5.5	6	suitable	not suitable
Regosol	35.5	63	63	6.5	4.5	42.93599888						×
Latosol	35.5	35.5	35.5	5.45	6	5.025186564					✓	
Humus	35.5	35.5	35.5	3.8	15.5	10.88071689					✓	
Peat	63	87.5	35.5	3.5	50	77.10706842						×
Alluvium	35.5	30.5	35.5	5.55	6	0.502493781					✓	
podzol	15	15	15	4.5	2	32.82529512						×
Laterit	20	20	20	5.5	25.5	30.91520661						×
Renzina	15	15	15	8	4.68	32.68780201						×
Mediteran	40	40	40	8	2	12.55985669						×
Sand	0	0	0	0	0	59.00635559						×

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan menggunakan algoritma K-Means maka diketahui bahwa:

1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa implemmentasi algoritma K-Means dapat menghasilkan informasi mengenai jenis tanah yang tepat dan tidak tepat untuk tanaman padi.
2. Terdapat 3 jenis tanah yakni Latosol, Humus, Alluvium yang sangat tepat untuk tanaman padi, hal ini didasarkan pada bahan organic dan nutrisi yang terkandung dalam tanah tersebut yang sesuai dengan kebutuhan tanaman padi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini, & Emha Taufik Luthfi. (2009). Algoritma Data mining. Yogyakarta: Andi.
- [2] Fayyad, Usama. 1996. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. MIT Press.
- [3] Agusta, Y. 2007. *K-means - Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. Jurnal Sistem dan Informatika Vol. 3 (Februari 2007): 47-60.
- [4] Wieta B. Komalasari. 2007. Metode Pohon Regresi Untuk Eksploratori Data Dengan Peubah Yang Banyak Dan Kompleks. Jurnal Informatika Pertanian Vol 16 No.1, Juli 2007
- [5] Azis, Anifuddin, Sunarminto, Hendro., Medhanita, Dewi Renanti (2006). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tanaman Pangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*
- [6] Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A. 2011. Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques (3rd ed). USA: Elsevier
- [7] Sevani, Nina., Marimin. Sukoco, Heru 2009, "Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Berdasarkan Faktor Penghambat Terbesar ( Maximum Limitian Factor) Untuk Tanaman Pangan", Jurnal Informatika Vol.10 No 1.
- [8] Balai Penelitian Tanah. 2005. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Depertemen Pertanian. Pulung, M. A. 2009. Kesuburan tanah. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung. 45 p.

# Sistem Kependudukan Pada Kelurahan Mamasa Kota Provinsi Sulawesi Barat Menggunakan Visual Basic 6 Dan Mysql

Cucut Susanto<sup>1</sup>, Hardi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Dosem STMIK Dipanegara Makassar

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 9, Tlp. (0411) 587194 – Fax. (0411) 588284

e-mail : <sup>1</sup>[susanto27dp@gmail.com](mailto:susanto27dp@gmail.com), <sup>2</sup>[hardi@dipayahoo.com](mailto:hardi@dipayahoo.com)

## ABSTRAK

Dalam hal saat ini di dalam era teknologi, menuntun suatu kantor seperti kantor kelurahan memberikan pelayanan yang baik serta cepat terhadap masyarakatnya. Kelurahan Mamasa Kota yang berada di Provinsi Sulawesi Barat dalam pendataan mengenai penduduk di dalam lingkup kelurahan Mamasa Kota masih menggunakan pendataan secara manual di mana data-data masih terpisah sehingga pembukuan data penduduk sering terjadi data yang sama untuk satu penduduk. Sistem yang akan di buat ini bertujuan untuk membangun aplikasi yang mempermudah petugas dalam mencatat data-data kependudukan seperti pencatatan pendaftaran permohonan Kartu Keluarga (KK), pencatatan data pindah penduduk, data kelahiran, data kematian. Metode yang digunakan adalah metode observasi , metode wawancara, dan diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0, sedangkan untuk pengolahan databasenya menggunakan MySql serta dilakukan pengujian dengan metode *White Box*. Sistem informasi kependudukan ini memberikan kemudahan bagi petugas dalam pencarian arsip maupun pencatatan pendaftaran KK, pencatatan data pindah penduduk dan lain-lain, sehingga proses pelayanan kepada masyarakat lebih cepat tanpa harus menunggu waktu berhari-hari bahkan berminggu-minggu.

**Kata Kunci :** *Kartu Penduduk, Sistem, Penduduk, Mamasa Kota*

## ABSTRACT

*In the current case in the technological era, guiding an office like the village office provides good and fast service to the community. Kelurahan Mamasa Kota located in West Sulawesi Province in the data about the population within the municipality of Mamasa Kota still use data collection manually where the data is still separated so that the book of population data often happened same data for one resident. The system that will be created is intended to build applications that facilitate the officer in recording data such as registration of registration data Card Family (KK), recording data moving population, birth data, death data. The method used is the method of observersi, interview method, and implemented by using Visual Basic 6.0 programming language, while for processing the database using MySql and testing by White Box method. This population information system makes it easy for officers in searching the archives and registration registration of KK, recording data moving population and others, so that the service process to the community faster without having to wait for days or even weeks.*

*Keywords: Population Card, System, Residents, Mamasa City*

## 1. Pendahuluan

Perolehan data kependudukan di Indonesia masih tergantung pada data hasil sensus dan survey atau data administratif yang diperoleh secara periodik masih bersifat *agregat* (makro). Kebutuhan data mikro penduduk untuk identitas calon pemilih pemilu, bantuan untuk penduduk miskin, beasiswa untuk wajib belajar dan kegiatan perencanaan pembangunan dirasakan masih belum akurat karena tidak diperoleh dengan cara registrasi. Atas dasar pertimbangan tersebut maka diperlukan petunjuk pencatatan biodata penduduk.[9]

Pengelolaan pendaftaran penduduk merupakan tanggung jawab pemerintah kabupaten / kota, dimana dalam pelaksanaannya diawali dari kelurahan / desa selaku ujung tombak pendaftaran penduduk. Dalam pelayanan tersebut perlu dilakukan dengan benar dan cepat agar penduduk sebagai pelanggan merasa mendapat pelayanan yang memuaskan.[8]

Pada pendataan biodata penduduk yang masuk kelurahan Mamasa Kota Kabupaten Mamasa yang berada di Jl.Sudirman No. 22, Sulawesi Barat memiliki permasalahan, sulitnya mencari arsip / berkas

data-data penduduk. Dan dalam pencatatan pendaftaran Kartu Keluarga (KK), Pencatatan data pindah penduduk, data kelahiran, data mutasi penduduk, dan data kematian penduduk masih dilakukan secara manual. Hal ini akan mengakibatkan terlambatnya mendata penduduk yang seharusnya sudah masuk kelurahan Mamasa Kota.[9]

Secara epistemology (berdasarkan ilmu pengetahuan), pengertian demografi tidak sesederhana seperti dalam perspektif etimology, kata demografi diberi makna lebih spesifik tentang penduduk, menurut Philip M Hauser dan Dudley Duncan (1959) demografi didefinisikan sebagai berikut : *Demographic is the study of the size, territorial distribution and composition of population, changes there in and the components of such changes which may be identified as natality, territorial movement (migration) and social mobility' (change of states)*'

terjemahan dari definisi tersebut kurang lebih sebagai berikut : 'Demografi mempelajari jumlah, persebaran wilayah, dan komposisi penduduk, perubahan dan sebab perubahan itu yang biasanya timbul karena kelahiran, perpindahan penduduk, dan mobilitas sosial' Demografi dan kependudukan sama-sama mempelajari penduduk sebagai suatu kumpulan (agregates atau collection), bukan mempelajari penduduk sebagai individu. Dengan demikian yang dimaksud dengan penduduk adalah sekelompok orang yang bertempat tinggal di suatu wilayah, seperti yang termaktub dalam Undang-undang RI No. 10 tahun 1992 yaitu penduduk adalah orang dalam matryanya sebagai diri pribadi, anggota keluarga, anggota masyarakat, warga negara dan himpunan kuantitas yang bertempat tinggal di suatu tempat dalam batas wilayah negara pada waktu tertentu[7].

Kependudukan sebagai studi (Population studies) memberikan informasi yang lebih komperhensif mengenai sebab-akibat dan solusi pemecahan masalah dari munculnya fenomena demografi, oleh karena itu studi kependudukan membutuhkan disiplin ilmu lain seperti: sosiologi, psikologi, sosial-ekonomi, ekonomi, geografi. Studi kependudukan sebagai studi antar bidang memungkinkan untuk dapat berperan memecahkan persoalan pembangunan yang menyangkut penduduk sebagai subjek sekaligus sebagai objek pembangunan. Berdasarkan pada ruang lingkup kependudukan tersebut pakar kependudukan memberikan definisi kependudukan antara sebagai berikut : KEPENDUDUKAN, studi kependudukan mempelajari variabel-variabel DEMOGRAFI, juga memperhatikan hubungan (asosiasi) antara perubahan penduduk dengan berbagai variabel sosial, ekonomi, politik, biologi, genetika, geografi, lingkungan dan lain sebagainya [7]

Definisi kependudukan menurut Ananta (1993:22) tersebut menunjukkan setidaknya terdapat dua variabel yang terkait dengan kependudukan yaitu (i) variabel demografi yaitu mortalitas (mortality), fertilitas (fertility) dan migrasi (migration) yang saling mempengaruhi terhadap jumlah, komposisi, persebaran penduduk; (ii) variabel non demografi yang dimaksud misalnya pendidikan, pendapatan penduduk, pekerjaan, kesehatan dll. Secara ringkas hubungan demografi dan kependudukan tercatat dalam model berikut: Secara yuridis formal diungkapkan oleh UURI No.10, 1992:105. Menurut undang undang tersebut definisi kependudukan sebagai berikut : Kependudukan adalah hal ihwal yang berkaitan dengan jumlah, ciri utama, pertumbuhan, persebaran, mobilitas, penyebaran, kualitas, kondisi, kesejahteraan yang menyangkut politik, ekonomi, sosial, budaya, agama, serta lingkungan penduduk tersebut.[8]

Berdasarkan UURI No.10 tahun 1992 tersebut pengertian penduduk luas dan tegas yang menyangkut faktor demografi (jumlah, ciri utama, pertumbuhan, persebaran, mobilitas, penyebaran) dan faktor faktor yang mengayangkut mutu kegiatan penduduk (politik, ekonomi, sosial, budaya, agama, serta lingkungan).[8]

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Jenis Penelitian**

Terdapat dua jenis penelitian yang digunakan dalam rangka penyelesaian masalah yang dihadapi yaitu : Studi pustaka dan Penelitian lapangan Di tempat penelitian tersebut penulis melakukan pengamatan, mencatat dokumen yang diperlukan, dan melakukan wawancara terhadap pegawai yang terlibat mengenai administrasi kependudukan.

### **2.2 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan penelitian ini, yaitu : Teknik Observasi dan Teknik Wawancara

### **2.3 Alat dan Bahan Penelitian**

- a. Perangkat Keras terdiri atas Monitor 14.0, Processor Intel Core i-3 2,26 GHz, Hardisk 320 Gb, Memory DDR3 1 Gb, Keyboard, Mouse, dan Printer Pixma IP 1200
- b. Perangkat Lunak terdiri atas :Sistem Operasi Windows Windows 7, Microsoft Office Word 2007, Microsoft Visio 2000, Microsoft Visual Basic 6.0, MySQL via Appserv, MySQL Connector 3.5, dan Data Report[5], [6]

- c. Alat Desain secara konseptual, adapun alat desain secara konseptual dalam menganalisis dan mempelajari sistem yang ada dan sistem yang akan dirancang yaitu : *Data Flow Diagram* (DFD), Kamus data, *Entity Relationship Diagram* ( ERD ) dan *Flowchart*

**2.4 Tahap Penelitian**

Tahap-tahap atau langkah-langkah pokok yang penulis lakukan dalam kegiatan penelitian ini adalah :

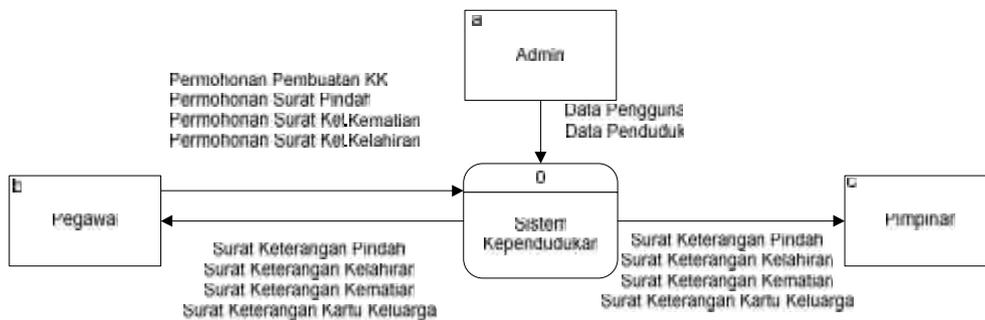
1. Pengumpulan data, yaitu tahap mengumpulkan data pada lokasi penelitian
2. Analisis data, yaitu tahap memahami sistem yang ada dan mengidentifikasi permasalahan/kelemahan sistem serta membuat alternatif solusinya.
3. Perancangan sistem, yaitu tahap membuat rancangan sistem baru yang akan dibangun.
4. Pembuatan sistem, yaitu tahap pembuatan aplikasi administrasi kependudukan.

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Rancangan Sistem**

**Diagram Konteks**

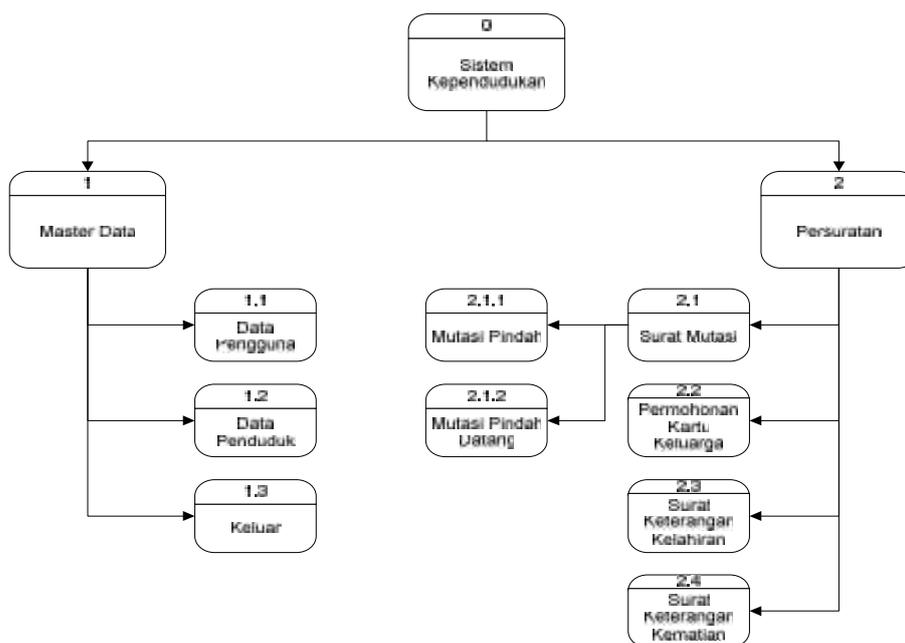
Adapun diagram konteks sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Konteks [1], [2]

Didalam Diagram kontek penelitian ini mempunyai 3 atribut (Pegawai, Admin dan Pimpinan), pegawai menginput permohonan Pembuatan KK, Surat Pindah, Surat Keterangan Kematian dan Surat Ket. Kelahiran ke sisitem terus diproses dan outputnya adalah surat-surat yang diinput tadi dan rangkapnya diserahkan ke pimpinan. Ini semua dilakukan oleh Admin.

**Diagram Berjenjang**



Gambar 2. Diagram Berjenjang [1], [2]

## Kamus Data

**Tabel 1. Kamus Data Pengguna**

Nama Arus Data	: Pengguna
Periode	: Setiap Penginputan Data Pengguna
Bentuk Data	: File
Penjelasan	: Data Pemakai Sistem
Alur Data	:

No	Nama Item Data	Type	Lebar	Keterangan
1.	nip	Int		NIP pengguna
2.	nama	Varchar	30	Nama Pengguna
3.	user	varchar	15	Username Pengguna
4.	pass	Varchar	20	Password
5.	hak	Varchar	10	Level Pengguna

**Tabel 2. Kamus Data Penduduk**

Nama Arus Data	: Penduduk
Periode	: Setiap Penginputan data penduduk
Bentuk Data	: File
Penjelasan	: Data penduduk
Arus Data	:

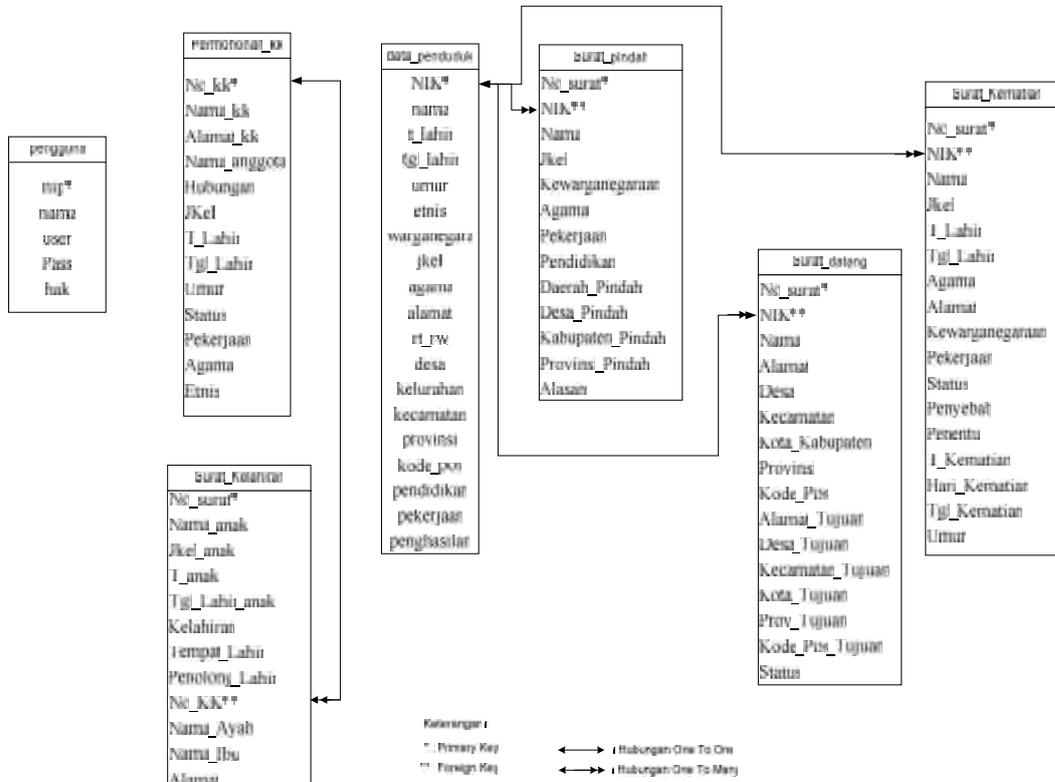
No	Nama Item Data	Type	Lebar	Keterangan
1.	nik	Int		Nomor Induk Penduduk
2.	nama	Varchar	30	Nama Penduduk
3.	t_lahir	Varchar	20	Tempat Lahir
4.	tgl_lahir	Date		Tanggal Lahir
5.	umur	Int		Umur Penduduk
6.	etnis	Varchar	20	Suku Penduduk
7.	warganegara	Varchar	20	Alamat Penduduk
8.	jkel	Varchar	10	Jenis Kelamin
9.	agama	Varchar	20	Agama Pendudk
10.	alamat	Text		Alamat Tinggal
11.	rt_rw	Varchar	20	Nama RT atau RW
12.	desa	Varchar	20	Nama Desa
13.	kelurahan	Varchar	20	Nama Kelurahan
14.	kecamatan	Varchar	20	Nama Kecamatan
15.	provinsi	Varchar	20	Provinsi
16.	kode_pos	Int	7	Kode Pos Tempat Tinggal
17.	pendidikan	Varchar	10	Pendidikan Terakhir
18.	pekerjaan	Varchar	30	Pekerjaan
19.	penghasilan	Varchar	30	Penghasilan Perbulan

**Tabel 3. Kamus Data Pemohon KK**

Nama Arus Data	: kk
Periode	: Setiap Penginputan data pemohon KK
Bentuk Data	: File
Penjelasan	: Data Pemohon KK
Arus Data	:

No	Nama Item Data	Type	Lebar	Keterangan
1.	No_kk	Varchar	50	No. registrasi kartu keluarga
2.	Nama_kk	Varchar	30	Nama Kepala Keluarga
3.	Alamat_kk	Text		Alamat Kepala Keluarga
4.	Nama_anggota	Varchar	30	Nama Anggota Keluarga
5.	Hubungan	Varchar	20	Hubungan Kepala Keluarga
6.	JKel	Varchar	6	Jenis Kelamin
7.	T_Lahir	Varchar	20	Tempat Lahir
8.	Tgl_Lahir	Date		Tanggal Lahir

9.	Umur	Int	3	Umur
10.	Status	Varchar	10	Status Perkawinan
11.	Pekerjaan	Varchar	30	Pekerjaan
12.	Agama	Varchar	10	Agama
13.	Etnis	Varchar	10	Suku



Gambar 3. Relasi Tabel [3], [4]

## 2. Rancangan *Input* dan Output

### Rancangan *Input*

Rancangan *input* merupakan tampilan *form* untuk penginputan data. Berikut ini adalah rancangan *input* aplikasi kependudukan Kelurahan Mamasa Kota.

Master Data	Persuratan	
Data Penduduk	Data Keluarga	Login

[Data Pengguna]

NIP	<input type="text"/>
Nama	<input type="text"/>
Username	<input type="text"/>
Password	<input type="text"/>
Level	<input type="text"/>

NIP	Nama	Username	Password

Baru Update Simpal Hapus Keluar

Gambar 4. *Input* Data Pengguna

Master Data	Persuratan	
Data Penduduk	Data Keluarga	Login

TANGGAL

[ Data Penduduk ]

NIK	<input type="text"/>
Nama Lengkap	<input type="text"/>
Tempat / Tanggal Lahir	<input type="text"/> 15/10/2014 ♥
Umur	<input type="text"/>
Etnis	<input type="text"/> Warga Negara <input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="text"/> ▼
Agama	<input type="text"/> ▼
Alamat	<input type="text"/>
RT / RW	<input type="text"/>
Desa / Kelurahan	<input type="text"/>
Kabupaten/ Kota	<input type="text"/>
Kecamatan	<input type="text"/>
Provinsi	<input type="text"/>
Kode Pos	<input type="text"/>
Pendidikan	<input type="text"/> ♥
Mata Pencarian	<input type="text"/> Penghasilan <input type="text"/>

NIP	Nama Lengkap	Tempat Lahir	Tanggal Lahir

Jumlah Penduduk

Jumlah Laki - Laki  Jumlah Perempuan

Baru	Update	Simpan	Hapus	Keluar
------	--------	--------	-------	--------

Gambar 5. *Input* data Penduduk

#### 4.8.2. Rancangan *Output*

The screenshot displays a web interface for a 'SURAT KETERANGAN KEMATIAN' (Death Certificate) form. The header includes the logo of the Kabupaten Karawang Government and the text 'PEMERINTAH KABUPATEN KARAWANG'. The form contains several input fields for personal and death-related information:

- Yang berkedudukan di bawah ini, menerangkan bahwa:
- Nama:
- Tempat Tgl Lahir:
- Kelurahan:
- Kecamatan:
- Alamat:
- Tanggal meninggal dunia pada:
- Alasan:
- Disetujui oleh:

Gambar 6. Surat Keterangan Kematian



Gambar 7. Surat Keterangan Kelahiran[5]

## 5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan yang dibuat, maka telah dihasilkan aplikasi pendataan kependudukan pada Kelurahan Mamasa Kota yang dapat disimpulkan : Sistem yang dihasilkan dalam melakukan pendataan penduduk dapat dilakukan dengan cepat serta tidak terjadi data yang sama dalam satu berkas data dan Sistem yang dihasilkan dapat digunakan oleh pemakai sistem ini karena tetap memakai konsep *entry data* yang sama namun dalam penggunaan *database* sehingga data dapat di *update* bila terjadi perubahan data.

## Referensi

- [1] Fathnasyah, 2012. *Basis Data*. Penerbit Andi Offset, Cetakan 5, Yogyakarta
- [2] H.M Jogiyanto, 2013. *Alalisa dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur*. Penerbit Andi Offset, Cetakan 8, Yogyakarta
- [3] Harianto Kristanto, 2011. *Konsep dan Perancangan Database*. Penerbit Andi Offset, Cetakan 4, Yogyakarta
- [4] Iskandar Pohan Hasni, 2012. *Definisi Informasi*. Penerbit Cerdas Pustaka, Jakarta
- [5] Madcoms, 2012. *Mahir Dalam 7 Hari Microsoft Visual Basic 6.0 & Crystal Report 2008*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Muhammad Sadeli, 2012. *Aplikasi Penjualan dengan Visual Basic 2008*. Maxikom, Palembang.
- [7] Sumiyana, 2011. *Definisi Pengolahan Data*. Penerbit Airlangga, Jakarta
- [8] *UURI No.10, 1992*, Jakarta.
- [9] Dinas Catatan Sipil, 2012, Sistem Kependudukan di Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat

## Aplikasi Rekam Medis Berbasis Web (Studi Kasus Praktek Dr. M. Najib Djalaluddin)

Asrul Syam, John S Arie

STMIK Dipanegara Makassar

Jalan Perintis Kemerdekaan KM.9 Makassar, Telp.(0411)587194 – Fax (0411)588284

e-mail: assyams03@gmail.com, ariejohn@yahoo.com

### Abstrak

Informasi rekam medis seseorang merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas pelayanan yang diberikan oleh pusat pelayanan kesehatan kepada pasiennya, oleh sebab itu informasi rekam medis ini harus selalu ada ketika dibutuhkan (*realtime*). Kerahasiaan informasi rekam medis juga sangat penting dikarenakan informasi ini menjelaskan hubungan yang khusus antara pasien dan dokter, yang wajib dilindungi dari pembocoran sesuai dengan kode etik kedokteran dan peraturan perundangan yang berlaku. Penulis mencoba mengadakan penelitian dengan membangun aplikasi Rekam Medis yang dapat melakukan pengolahan data dengan cepat dan *realtime* untuk proses pengolahan data dan pencarian data serta memudahkan dokter dan pasien untuk mengakses rekam medis dimana saja dan kapanpun dengan cara daring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Rekam Medis akan memudahkan pencarian data pasien dengan cepat dan tepat, adapun aplikasi ini dapat di akses melalui daring agar memudahkan pasien untuk mengambil *medical record* ketika pasien ingin di rujuk ke rumah sakit.

**Kata kunci:** *Rekam medis, web*

### Abstract

*Medical record information of person is one of the factors that determines the quality of service provided by the health center to the patient, therefore this medical record information should always be available when needed (realtime). The confidentiality of medical record information is also very important because this information describes the specific relationship between patient and doctor, which must be protected from leakage in accordance with the medical code of ethics and applicable laws and regulations. The author tries to conduct research by building a Medical Record application that can perform data processing quickly and realtime for data processing and data search and facilitate doctors and patients to access medical record anywhere and anytime by online. The results showed that the Medical Record application will facilitate the search for patient data quickly and accurately, as for this application can be accessed through online in order to facilitate the patient to take medical records when patients want to be referred to the hospital.*

**Keywords:** *Medical record, Web*

### 1.1 Pendahuluan

Pemanfaatan komputer dan teknologi komunikasi di bidang kedokteran mulai berkembang beberapa tahun terakhir. Edaward H. Shortliffe mendefinisikan informatika kedokteran sebagai berikut: “Disiplin ilmu yang berkembang dengan cepat yang berurusan dengan penyimpanan, penarikan dan penggunaan data, informasi, serta pengetahuan biomedik secara optimal untuk tujuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan”. Pakar informatika kedokteran lainnya, Haux mengatakan dengan istilah “*systematic processing of information in medicine*”. [1]

Informatika kedokteran berhubungan dengan semua ilmu dasar dan terapan dalam kedokteran dan terkait erat dengan teknologi informasi modern, yaitu computer dan komunikasi. Posisinya di kedokteran berada di persilangan antara berbagai disiplin ilmu dasar dan terapan di kedokteran serta disiplin di luar kedokteran, seperti ilmu informasi, computer, statistika, dan psikologi. Secara terapan, aplikasi informatika kedokteran meliputi rekam medis elektronik, system pendukung keputusan medis, system penarikan informasi kedokteran, hingga pemanfaatan internet dan intranet untuk sector kesehatan,

termasuk pengembangan system informasi klinis. Informatika kedokteran sebagai disiplin baru berkembang terutama karena kesadaran bahwa pengetahuan kedokteran tidak akan mampu terkelola (*unmanageable*) dengan baik dengan metode berbasis kertas (*paper-based methods*).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk membuat aplikasi Rekam Medis pada Praktek Dr.M.Najib Djalaluddin di mana sistem ini dapat mempermudah dokter yang terkait dalam mengumpulkan dan pengolahan data serta meminimalisir pencarian data terhadap pasien.

## 1.2 Bahan dan Metode

### 1.2.1 Pengertian Aplikasi

Aplikasi berasal dari kata *application* yang artinya penerapan, lamaran atau penggunaan. Secara istilah aplikasi adalah: program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju.

Perangkat lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolah kata, lembar kerja, dan pemutar media.

Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau *suite* aplikasi ( *applicationsuite* ). Contohnya adalah *Microsoft Office* dan *OpenOffice.org*, yang menggabungkan suatu aplikasi pengolah kata, lembar kerja, serta beberapa aplikasi lainnya. Aplikasi-aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antarmuka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan tiap aplikasi. Sering kali, mereka memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi satu sama lain sehingga menguntungkan pengguna. Contohnya, suatu lembar kerja dapat dibenamkan dalam suatu dokumen pengolah kata walaupun dibuat pada aplikasi lembar kerja yang terpisah. [3]

### 1.2.2 Pengertian Perancangan sistem

Menurut George M.Scottdikutip, Perancangan Sistem adalah menentukan bagaimana mencapai sasaran yang ditetapkan yang melibatkan pembentukan ( *configuring* ) perangkat lunak dan komponen perangkat keras sistem dimana setelah pemasangan sistem akan memenuhi spesifikasi yang dibuat pada akhir fase analisis sistem. [2]

## 1.3 Tujuan Perancangan Sistem

Tujuan utama perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan para pemakai system, uk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada *programmer*. Kedua tujuan ini jelas berfokus pada perancangan atau desain sistem yang terinci yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap yang nantinya digunakan untuk pembuatan program komputernya.

Untuk mencapai kedua tujuan ini, seorang analisis sistem harus dapat mencapai sasaran-sasaran sebagai berikut desain sistem harus bermanfaat, mudah dipahami dan nantinya mudah digunakan. Ini berarti bahwa data harus mudah diperoleh, metode-metode harus mudah diterapkan dan informasi harus mudah dihasilkan dan mudah dipahami, desain sistem harus mendukung tujuan utama perusahaan.

Perancangan sistem harus efektif dan efisien untuk dapat mendukung keputusan yang akan diambil oleh pimpinan, termasuk tugas-tugas lainnya yang tidak dilakukan dengan menggunakan computer, perancangan sistem harus dapat mempersiapkan rancang bangun yang terinci untuk masing-masing komponen. [2]

## 1.4 Konsep Dasar Rekam Medis

Pengertian dari rekam medis secara umum adalah Rekam medis terdiri dari catatan-catatan data pasien yang dilakukan dalam pelayanan kesehatan. Catatan-catatan tersebut sangat penting untuk pelayanan bagi pasien karena dengan data yang lengkap dapat memberikan informasi dalam menentukan keputusan baik pengobatan, penanganan, tindakan medis dan lainnya.

Penerapan *rekam medis* Mengingat pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang cukup pesat, komunitas rekam medis perlu memahami berbagai konsep serta aplikasi *medical*

*informatics* (informatika kedokteran). Informatika kedokteran (informatika kesehatan) adalah disiplin yang terlibat erat dengan komputer dan komunikasi serta pemanfaatannya di lingkungan kedokteran dikenal sebagai informatika kedokteran (*medical informatics*).

Secara terapan, aplikasi informatika kedokteran meliputi rekam medik elektronik, sistem pendukung keputusan medik, sistem penarikan informasi kedokteran, hingga pemanfaatan internet dan intranet untuk sektor kesehatan, termasuk merangkaikan sistem informasi klinik dengan penelusuran bibliografi berbasis internet (*online*). Dengan demikian, komunitas rekam medis akan memiliki wawasan yang luas mengenai prospek teknologi informasi serta mampu menjembatani klinisi (pengguna dan penyedia utama informasi kesehatan) dengan para ahli komputer (*informatika*) yang bertujuan merancang desain aplikasi dan sistem agar dapat menghasilkan produk aplikasi manajemen informasi kesehatan di rumah sakit yang lebih efektif dan efisien.

#### 1.4.1 Dokter

Secara operasional, definisi “Dokter” adalah seorang tenaga kesehatan (dokter) yang menjadi tempat kontak pertama pasien dengan dokternya untuk menyelesaikan semua masalah kesehatan yang dihadapi tanpa memandang jenis penyakit, organologi, golongan usia, dan jenis kelamin, sedini dan sedapat mungkin, secara menyeluruh, paripurna, bersinambung, dan dalam koordinasi serta kolaborasi dengan profesional kesehatan lainnya, dengan menggunakan prinsip pelayanan yang efektif dan efisien serta menjunjung tinggi tanggung jawab profesional, hukum, etika dan moral. Layanan yang diselenggarakannya adalah sebatas kompetensi dasar kedokteran yang diperolehnya selama pendidikan kedokteran.

Tugas seorang Dokter adalah meliputi hal-hal sebagai berikut

- a. Melakukan pemeriksaan pada pasien untuk mendiagnosa penyakit pasien secara cepat dan memberikan terapi secara cepat dan tepat.
- b. Memberikan terapi untuk kesembuhan penyakit pasien.
- c. Memberikan pelayanan kedokteran secara aktif kepada pasien pada saat sehat dan sakit.
- d. Menangani penyakit akut dan kronik.
- e. Menyelenggarakan rekam medis yang memenuhi standar.
- f. Melakukan tindakan tahap awal kasus berat agar siap dikirim ke RS.
- g. Tetap bertanggung-jawab atas pasien yang dirujuk ke Dokter Spesialis atau dirawat di RS dan memantau pasien yang telah dirujuk atau di konsultasikan.
- h. Bertindak sebagai mitra, penasihat dan konsultan bagi pasiennya.
- i. Memberikan nasihat untuk perawatan dan pemeliharaan sebagai pencegahan sakit.
- j. Seiring dengan perkembangan ilmu kedokteran, pengobatan pasien sekarang harus komprehensif, mencakup promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif. Dokter berhak dan juga berkewajiban melakukan tindakan tersebut untuk kesehatan pasien. Tindakan promotif misalnya memberikan ceramah, preventif misalnya melakukan vaksinasi, kuratif memberikan obat/ tindakan operasi, rehabilitatif misalnya rehabilitasi medis.
- k. Membina keluarga pasien untuk berpartisipasi dalam upaya peningkatan taraf kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan dan rehabilitasi.
- l. Mawas diri dan mengembangkan diri/ belajar sepanjang hayat dan melakukan penelitian untuk mengembangkan ilmu kedokteran.
- m. Tugas dan hak eksklusif dokter untuk memberikan Surat Keterangan Sakit dan Surat Keterangan Berbadan Sehat setelah melakukan pemeriksaan pada pasien.

Terminologi dokter memberikan sejumlah predikat, tanggung jawab, dan peran-peran eksistensial lainnya. Tanpa melupakan sisi dominan proses pembelajaran dan pengembangan intelektual, seorang dokter juga pada prinsipnya diamanahkan untuk menjalankan tugas-tugas antroposial dan merealisasikan tanggung jawab individual kekhalifan, mewujudkan “kebenaran” dan keadilan, yang tentunya tidak akan terlepas pada konteks dan realitas dimana dia berada. Dengan tetap mengindahkan tanggung jawab disiplin keilmuan, maka entitas dokter haruslah mampu mempertemukan konsepsi dunia kedokterannya dengan realitas masyarakat hari ini. [7]

#### 1.4.2 Pasien

Pasien atau pesakit adalah seseorang yang menerima perawatan medis. Kata pasien dari bahasa Indonesia analog dengan kata *patient* dari bahasa Inggris. *Patient* diturunkan dari bahasa Latin yaitu

*patiens* yang memiliki kesamaan arti dengan kata kerja *pati* yang artinya "menderita". orang sakit (yg dirawat dokter), penderita (sakit). Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pasien adalah Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran menyebutkan bahwa pasien adalah setiap orang yang melakukan konsultasi masalah kesehatannya untuk memperoleh pelayanan kesehatan yang diperlukan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada dokter atau dokter gigi. Dari beberapa pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pasien yaitu:

- a. Pasien mempunyai hak untuk mempertimbangkan dan menghargai asuhan keperawatan yang akan diterimanya.
- b. Pasien berhak memperoleh informasi lengkap dari dokter yang memeriksanya berkaitan dengan diagnosis, pengobatan dan prognosis dalam arti pasien layak untuk mengerti masalah yang dihadapinya.
- c. Pasien berhak untuk menerima informasi penting dan memberikan suatu persetujuan tentang dimulainya suatu prosedur pengobatan, serta resiko penting yang kemungkinan akan dialaminya, kecuali dalam situasi darurat.
- d. Pasien berhak untuk menolak pengobatan sejauh diizinkan oleh hukum dan diinformasikan tentang konsekuensi tindakan yang akan diterimanya.
- e. Pasien berhak mengetahui setiap pertimbangan dari privasinya yang menyangkut program asuhan medis, konsultasi dan pengobatan yang dilakukan dengan cermat dan dirahasiakan
- f. Pasien berhak atas kerahasiaan semua bentuk komunikasi dan catatan tentang asuhan kesehatan yang diberikan kepadanya.
- g. Pasien berhak untuk mengerti bila diperlukan rujukan ketempat lain yang lebih lengkap dan memperoleh informasi yang lengkap tentang alasan rujukan tersebut, dan RS yang ditunjuk dapat menerimanya.
- h. Pasien berhak untuk memperoleh informasi tentang hubungan RS dengan instansi lain, seperti instansi pendidikan atau instansi terkait lainnya sehubungan dengan asuhan yang diterimanya.
- i. Pasien berhak untuk memberi pendapat atau menolak bila diikutsertakan sebagai suatu eksperimen yang berhubungan dengan asuhan atau pengobatannya.
- j. Pasien berhak untuk memperoleh informasi tentang pemberian delegasi dari dokternya ke dokter lainnya, bila dibutuhkan dalam rangka asuhannya.
- k. Pasien berhak untuk mengetahui dan menerima penjelasan tentang biaya yang diperlukan untuk asuhan keehatannya.
- l. Pasien berhak untuk mengetahui peraturan atau ketentuan RS yang harus dipatuhinya sebagai pasien dirawat. [7]

## 1.5 Konsep Dasar WEB

### 1.5.1 Pengertian Internet

Sekarang ini, istilah internet sangat populer dibicarakan oleh orang-orang di segala penjuru dunia, sehingga pengertiannya menjadi rancu. Istilah internet bagi kalangan akademisi bukanlah istilah asing lagi. Internet sering digunakan mahasiswa, dosen dan peneliti untuk menggali informasi serta mencari rujukan untuk membantu menyelesaikan tugas dan penelitian mereka. Dari tahun ke tahun, perkembangan internet sangat cepat, sehingga menimbulkan dampak yang hebat pada kehidupan manusia. Meskipun demikian, tidak mudah mendefinisikan internet dalam kata-kata yang sebenarnya sudah sering di dengar dan gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah definisi internet menurut beberapa pakar dibidang ini. Menurut MacBride (1997), mendefinisikan internet adalah jaringan komunikasi global yang terbuka dan menghubungkan ribuan jaringan komputer, melalui sambungan telepon umum maupun pribadi (pemerintah maupun swasta).

Menurut Laquey (1997), Internet merupakan jaringan longgar dari ribuan komputer yang menjangkau jutaan orang di seluruh dunia. Menurut Laquey pula, asal mula internet adalah tercipta oleh suatu ledakan tak terduga di tahun 1969, yaitu dengan lahirnya Arpanet, suatu proyek eksperimen Kementerian Pertahanan Amerika Serikat bernama DARPA ( *Department of Defense Advanced Research Projects Agency* ). Sedangkan, menurut pendapat Sianipar (1996) mendefinisikan internet merupakan rajanya jaringan, jaringan paling tua dan segala jenis informasi tersedia di sini, mulai dari informasi mengenai ilmu pengetahuan, cuaca, ekonomi, keuangan, kesenian, sampai dengan hiburan. [2]

### 1.5.2 WWW (World Wide Web)

Pada awalnya internet menurut Syukur, M.A (2001) adalah sebuah proyek yang dimaksudkan untuk menghubungkan para ilmuwan dan peneliti di Amerika, Namun saat ini telah tumbuh menjadi media komunikasi global yang dipakai semua orang di muka bumi. Pertumbuhan ini membawa beberapa masalah penting mendasar, di antaranya kenyataan bahwa internet tidak diciptakan pada jaman GUI ( *Graphical User Interface* ) seperti saat ini. Internet dimulai pada masa di mana orang masih menggunakan alat-alat akses yang tidak *user-friendly* yaitu terminal berbasis teks serta perintah-perintah *commandline* yang panjang-panjang serta sukar diingat, sangat berbeda dengan komputer dewasa ini yang menggunakan klik tombol *mouse* pada layar grafik berwarna.

HTTP ( *Hypertext Transfer Protocol* ) membuat pengaksesan informasi melalui protokol TCP / IP menjadi lebih mudah dari sebelumnya. HTML ( *Hypertext Markup Language* ) memungkinkan orang menyajikan informasi yang secara visual lebih menarik. Pemunculan HTTP dan HTML kemudian membuat orang mengenal istilah baru dalam internet yang sekarang menjadi sangat populer, bahkan sedemikian populernya sehingga sering dianggap identik dengan internet itu sendiri, yaitu WWW ( *World Wide Web* ).

Pada prinsipnya WWW ( *World Wide Web* ) bekerja dengan cara menampilkan file-file HTML yang berasal dari *Server WEB* pada program *client* khusus, yaitu *browser WEB*. Program browser pada *client* mengirimkan permintaan ( *request* ) kepada *server WEB*, yang kemudian akan dikirimkan oleh *server* dalam bentuk HTML. File HTML berisi instruksi-instruksi yang diperlukan untuk membentuk tampilan. Perintah-perintah HTML ini kemudian diterjemahkan oleh browser WEB sehingga isi informasinya dapat ditampilkan secara visual kepada pengguna di layar komputer. [5]

### 1.5.3 HTML (Hypertext Markup Language)

Menurut Syukur, M.A (2001), HTML dewasa ini dikenal sebagai bahasa standar untuk membuat dokumen WEB. Sesungguhnya HTML justru tidak dibuat untuk mempublikasikan informasi di WEB, namun oleh karena kesederhanaan serta kemudahan penggunaannya, HTML kemudian dipilih orang untuk mendistribusikan informasi di WEB. Perintah-perintah HTML diletakkan dalam file berekstensi \*.html dan ditandai dengan mempergunakan *tag* ( tanda ) berupa karakter "<" dan ">". Tidak seperti bahasa pemrograman berstruktur prosedural seperti Pascal atau C, HTML tidak mengenal *jumping* ataupun *looping*. Kode-kode HTML dibaca oleh browser dari atas ke bawah tanpa adanya lompatan-lompatan.

Struktur sebuah dokumen HTML pada dasarnya dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu *header* dan *body*. Masing-masing ditandai oleh pasangan *containertag* <head> dan <body>. Bagian *head* berisikan judul dokumen dan informasi-informasi dasar lainnya, sedangkan bagian *body* adalah data dokumennya, Pengaturan format teks dan pembentukan *link* dilakukan terhadap obyeknya langsung dengan ditandai oleh *tag-tag* HTML. [4]

### 1.5.4 PHP (Personal Home Page )

PHP adalah sebuah bahasa *server side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman WEB yang dinamis atau interaktif yang dijalankan di sisi *server*. *Server side scripting* adalah *sintaks* dan perintah-perintah yang diberikan dan sepenuhnya dijalankan di *server* kemudian disertakan pada dokumen HTML sebagai pembangun halaman WEB. Bahasa ini memungkinkan aplikasi WEB menyajikan halaman HTML dinamis dan interaktif dengan cepat dan mudah, yang dihasilkan *server*. PHP juga dimaksudkan untuk mengganti teknologi lama seperti CGI ( *Common Gateway Interface* ). [6]

PHP bisa berinteraksi dengan hampir semua teknologi WEB yang sudah ada. *Developer* bisa menulis sebuah program PHP yang mengeksekusi suatu program CGI di *server WEB* lain. Fleksibilitas ini amat bermanfaat bagi pemilik situs-situs WEB yang besar dan sibuk, karena pemilik masih bisa mempergunakan aplikasi-aplikasi yang sudah terlanjur dibuat dimasa lalu dengan CGI, ISAP, atau *Script* seperti *Perl*, *Awk* atau *Phyton* selama proses migrasi ke aplikasi baru yang dibuat dengan PHP. Ini mempermudah dan memperhalus peralihan antara teknologi lama dan teknologi baru.

PHP menawarkan solusi yang lebih luwes. Dengan PHP, *developer* tidak lagi berurusan dengan dua buah file terpisah seperti itu. *Browser WEB* mengacu secara langsung ke file yang dituju, yang lalu dibaca oleh *server* sebagaimana file HTML statis biasa. Bedanya, sebelum dikirim balik ke *browser WEB*, *server WEB* memeriksa isi file dan menentukan apakah ada kode di dalam file tersebut yang harus dieksekusi. Bila ada, kode-kode tersebut akan dieksekusi. Hasilnya dimasukkan ke dalam dokumen yang sama. *Server WEB* bekerja secara langsung terhadap file yang bersangkutan, tidak memanggil

script terpisah seperti pada metode CGI. Seluruh kode dieksekusi di server, oleh karena itu disebut *server side script*. [4]

### 1.6 Keamanan Sistem Rekam Medis

Berikut ini adalah aspek-aspek yang harus diperhatikan dalam mengelola keamanan sistem *rekam medis*.

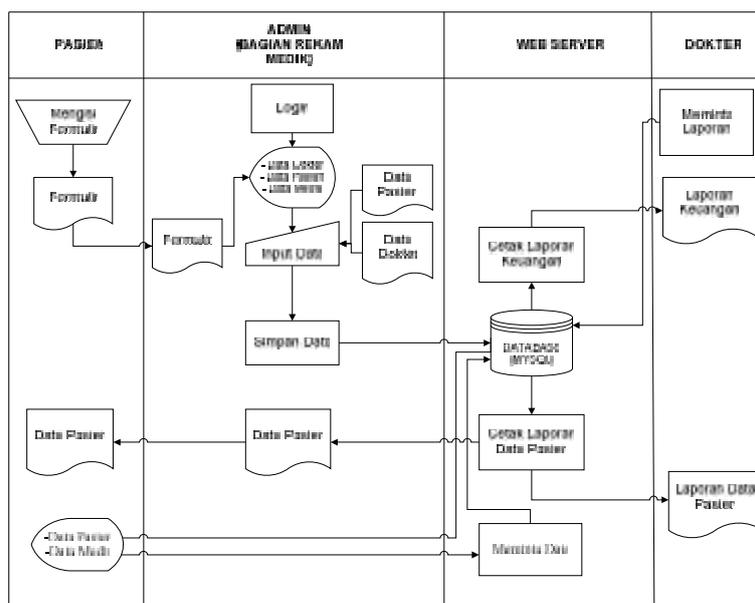
1. Kontrol akses terhadap sistem.
  - a. Kontrol akses terhadap perangkat lunak termasuk pengelolaan *password* untuk mengakses sistem dan sistem operasi.
  - b. Kontrol akses terhadap perangkat keras.
  - c. Kontrol akses terhadap jaringan komunikasi.
  - d. Pengawasan terhadap akses yang diberikan.
2. Keamanan sistem secara fisik.
  - a. Keamanan lokasi tempat melakukan pengolahan data.
  - b. Keamanan lokasi tempat penyimpanan server sistem *rekam medis*.
3. Keamanan perangkat lunak sistem.
  - a. Keamanan terkait instalasi perangkat lunak dan sistem operasi.
  - b. Perlindungan dari aplikasi jahat misalnya virus, *trojanhorse*, dll.
4. Keamanan jaringan sistem.
  - a. Melakukan enkripsi jika memanfaatkan jaringan yang dapat diakses publik.
  - b. Memanfaatkan jaringan komunikasi yang aman misalnya menggunakan VPN (*Virtual Private Network*). [3]

## 2. Metode Perancangan

### 2.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya *login* ke sistem, *create* sebuah daftar belanja, dan sebagainya.

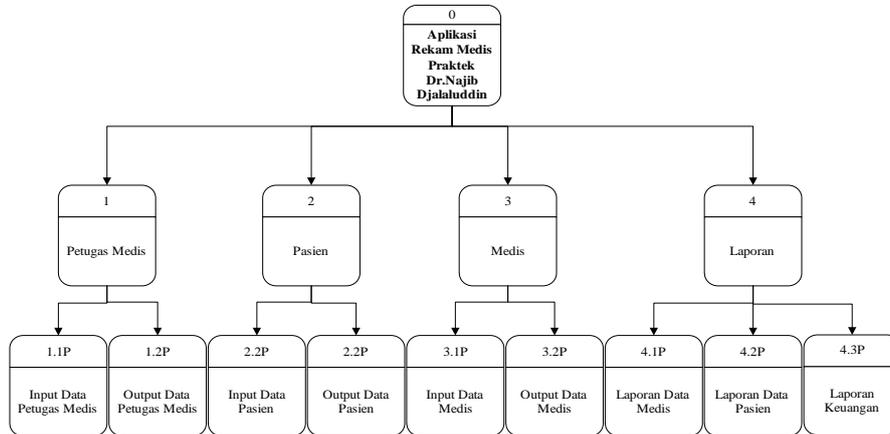
Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. *Use case diagram* dapat sangat membantu apabila kita sedang menyusun *requirement* sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang *test case* untuk semua *feature* yang ada pada sistem. *Use Case* untuk perangkat lunak yang akan dibangun dijelaskan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Use Case Aplikasi Rekam Medis

**2.2. Diagram Kelas (Class Diagram)**

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Berikut penjelasan mengenai bentuk class diagram pada aplikasi yang dibangun dapat dilihat pada gambar 3.2



**Gambar3.2 Class Diagram Aplikasi Rekam Medis**

**3.Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Rancangan Aplikasi**

**3.1.1 Form Login Admin**

Pada halaman “Login” Admin harus memasukkan *username* dan *password* yang benar. Apabila *username* dan *password* yang dimasukkan benar, maka administrator akan masuk ke “Halaman Utama”. Tampilan Form Login tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1



**Gambar 3.1Halaman Login Admin**

**3.1.2 Form Input data Pasien**

Pada halaman ini Admin dapat menginput data pasien yang terdiri dari Kode Registrasi, Nama, Alamat , Jenis Kelamin, Kota, Agama, Warga Negara, Jenis Identitas, No.Identitas, Telp, No.Hp, Tgl Lahir, Tempat Lahir, Status, Pendidikan, Pekerjaan, Penanggung Jawab, Hubungan, Username, Email,Password.



**Gambar 3.2Halaman Input Data Pasien**

### 3.1.3 Form Input data Medis

Pada halaman ini Admin dapat menginput data medis yang terdiri dari Kode Registrasi, Kode Petugas, Bagian, Keluhan, Tekanan Darah, Pemeriksaan Awal, Rujukan, Resep, Biaya, Keterangan.

Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Halaman Input Data Medis

### 3.1.4 Form Input Data Dokter

Pada halaman ini Admin dapat menginput data dokter yang terdiri dari Kode Petugas, Nama, Alamat, Tgl Lahir, Tempat Lahir, Spesialis, No.Telp. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Halaman Input Data Dokter

### 3.1.5 Laporan Pasien

Pada halaman ini kita bisa melihat Laporan Pasien atau data-data nama pasien yang telah ada pada database yang telah diinput sebelumnya. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.5



**Laporan Pasien**

No Reg	Nama	Alamat	Kota	Tgl Reg	No. Registrasi	Tgl Lahir	Pekerjaan	Tipe Pasien		
1	201001	Hasan	Jl. Merdeka Selatan	Pelajar	2014-02-14	L	2147409681	1985-11-15	Pegawai	Umum
2	201002	Hasbi	Jl. Perintis	Pelajar	2014-02-14	W	2147409681	2014-01-13	Pegawai	Jaminan
3	201003	Hasbi	Jl. Merdeka Selatan	Pelajar	2014-02-14	L	4902034	2014-01-12	Pegawai	Umum
4	201004	Hasbi	Jl. Merdeka Selatan	Pelajar	2014-02-20	W	4902034	2014-01-18	Mahasiswa	Umum
5	201005	Hasbi	asdasd	pelajar	2014-02-20	L	4902034	2014-02-09	Siswa	Jaminan
6	201006	Hasbi	Jl. Merdeka Selatan	pelajar	2014-02-20	W	4902034	2014-02-19	Siswa	Umum
7	201007	Hasbi	Jl. Merdeka Selatan	pelajar	2014-02-20	L	4902034	2014-02-19	Siswa	Umum
8	201007	Hasbi	asdasd	pelajar	2014-02-20	L	4902034	2014-02-08	Pegawai	Umum

Gambar 3.5 Halaman Laporan Pasien

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan dari proses perancangan dan pengamatan yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan beberapa hal antara lain:

3. Praktek Dokter merupakan salah satu lembaga yang melayani pasien setiap hari. Sistem rekam medis yang digunakan pada praktek dokter saat ini masih menggunakan sistem Konvensional atau masih memakai proses pembukuan.
4. Rancangan aplikasi rekam medis berbasis web dengan menggunakan fasilitas internet yang biasa disebut *RME (Record Medical Electronic)*, dapat mempermudah proses pengolahan data pasien dan menimalisir waktu dalam pencarian data pada pasien.
5. Aplikasi yang dirancang masih memiliki kekurangan diantaranya, interface yang digunakan masih sederhana, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memperbaiki kekurangan ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Ardianto, E., Komala, L. 2004, *Komunikasi Massa: Suatu Pengantar*, SimbiosisRekatama Media, Bandung.
- [2] Fathansyah, 2002, *Basis Data*, Elex Media Komputindo, Bandung.
- [3] Jogiyanto H.M., 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [4] Kadir, A., 2009, *From Zero to A Pro: Membuat Aplikasi Web Dengan PHP Dan Data Base MySQL*, Yogyakarta.
- [5] W. Pieters, E. Hubbers, B. Jacobs, 2004, *Ries-internet voting in action*. Technical report, Institute for Computing and Information Sciences, University of Nijmegen.
- [6] Zaenal Arifin – A, 2007, *16 Aplikasi Php Gratis Untuk Pengembangan Situs Web*, Andi Publisher, Yogyakarta
- [7][http://w-afif-mufida-fk12.web.unair.ac.id/artikel\\_detail-68894-1%20Etika%20Kedokteran-Pengertian%20Dokter%20Dan%20Tugas%20Dokter.html](http://w-afif-mufida-fk12.web.unair.ac.id/artikel_detail-68894-1%20Etika%20Kedokteran-Pengertian%20Dokter%20Dan%20Tugas%20Dokter.html), diakses pada tanggal 10 Februari 2018

# Penggunaan Software Amos v21 Untuk Menganalisis Perbedaan Pengaruh Upah Minimum Provinsi Terhadap Investasi dan Pertumbuhan Ekonomi Antara KTI dengan KBI

Matius Irsan Kasau<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dosen Kopertis Wilayah IX Sulawesi dpk pada STMIK Dipanegara Makassar  
e-mails: [matius.irsan@gmail.com](mailto:matius.irsan@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Upah Minimum Provinsi terhadap Pertumbuhan Ekonomi baik secara langsung dan secara tidak langsung melalui Investasi, maupun secara total di KTI dan di KBI, serta perbedaan pengaruh antara kedua wilayah. Data dan metode yang digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari BPS pada 34 provinsi (*cross section*) dari tahun 2007 sampai 2016 (*time series*), yang menghasilkan 340 panel data (*data pooled*) atau sekitar 1024 item data dan diolah menggunakan model SEM dengan software AMOS V21. Hasil olah data menunjukkan bahwa secara langsung dan secara total UMP berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi di KTI, sementara di KBI berpengaruh negatif. Sebaliknya, secara tidak langsung melalui Investasi, UMP berpengaruh negatif terhadap Pertumbuhan Ekonomi di KTI, sedangkan di KBI justru berpengaruh positif. Perbedaan pengaruh pada kedua wilayah cukup signifikan.

**Kata Kunci:** UMP, Investasi, Pertumbuhan Ekonomi, KTI, KBI.

## ABSTRACT

*This study aims to analyze the influence of provincial Minimum Wages on Economic Growth either directly or indirectly through Investment, as well as totally in KTI and in KBI, as well as differences in influence between the two regions. Data and methods used are secondary data sourced from BPS in 34 provinces (cross section) from 2006 to 2016 (time series), which produced 340 data panels (data pooled) or about 1020 data items and processed using SEM model with AMOS V21 software.*

*The results of the data show that directly and totally UMP positively affect the Economic Growth in KTI, while in KBI have negative effect. In contrast, indirectly through Investment, UMP negatively affect the Economic Growth in KTI, whereas in KBI have a positive effect. Differences in influence on both regions are significant.*

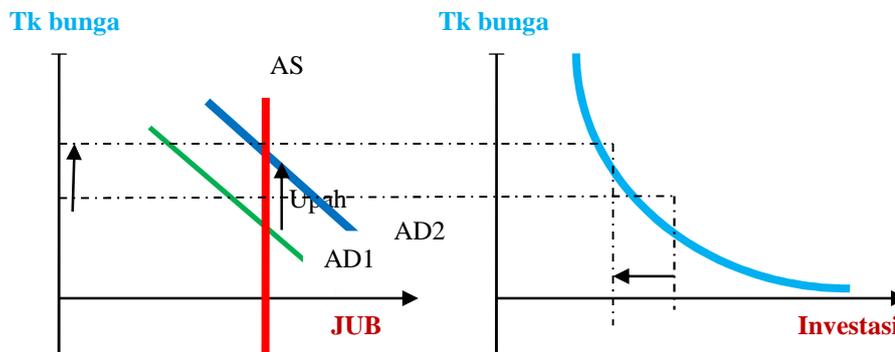
**Keywords:** UMP, Investment, Economic Growth, KTI, KBI.

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu Negara besar di dunia yang wilayahnya terdiri atas 416 Kabupaten dan 98 Kota dalam 34 Provinsi, yang terbagi 2 kawasan KTI 17 provinsi dan KBI 17 provinsi. Setiap Provinsi memiliki kewenangan menetapkan UMP masing masing yang secara relatif berbeda satu terhadap lainnya. Ekonomi di KTI dikenal lebih tertinggal dari ekonomi di KBI dalam berbagai sektor, khususnya pada sektor Investasi dan sektor Pertumbuhan Ekonomi [10]. Hal ini dapat dilihat pada data BPS 10 tahun terakhir dari tahun 2006 hingga tahun 2016. Karena data terlalu besar, maka tidak dapat ditampilkan dalam tulisan ini. Singkat kata, KBI jauh lebih makmur dan lebih sejahtera dibandingkan dengan KTI. Tentu saja ketertinggalan KTI dari KBI tersebut tidak bisa dibiarkan berlangsung terus menerus tanpa ada upaya untuk mengatasinya. Pertama, harus mencari masalahnya, dan kedua mengatasi masalah yang terjadi. Adapun salah satu masalah yang mungkin menjadi biangkeladi terjadinya ketertinggalan dirumuskan sebagai berikut: Apakah UMP berpengaruh terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Investasi di KTI dan di KBI, apakah Investasi berpengaruh terhadap Pertumbuhan Ekonomi di KTI dan di KBI, Apakah ada perbedaan pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi antara KTI dengan KBI, baik secara langsung dan secara tidak langsung melalui Investasi, maupun secara total.

Teori yang mendasari hubungan antara UMP dengan Investasi dan Pertumbuhan Ekonomi, serta hubungan antara Investasi dengan Pertumbuhan Ekonomi dapat dikemukakan sebagai berikut:

**1. Pengaruh UMP terhadap Investasi**  
**1a. Teori Kebijakan Moneter**

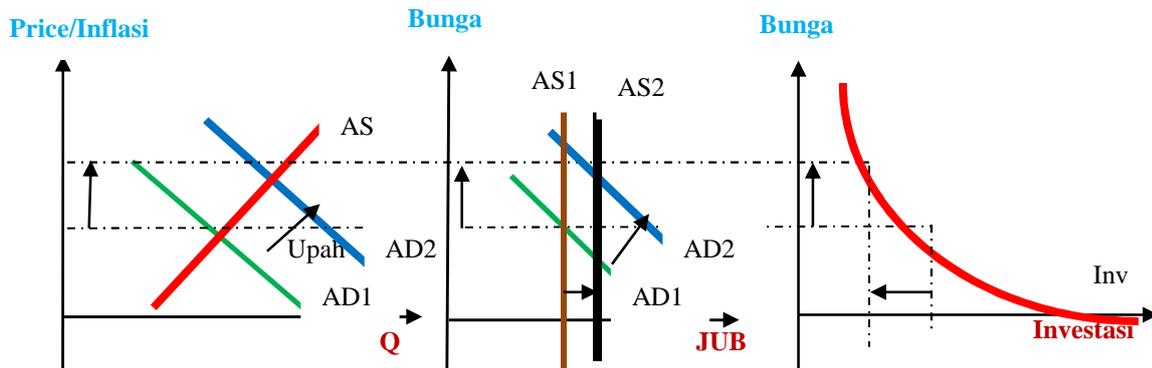


**Gambar 1** Pengaruh Upah terhadap Investasi (ilustrasi 1)

Menaikkan upah mendorong peningkatan permintaan uang yakni kurva aggregate demand bergeser ke atas[11]. Jika jumlah uang tidak disesuaikan yakni kurva aggregate supply tetap , maka tingkat suku bunga akan naik, akibatnya tingkat investasi akan turun, sehingga upah berpengaruh negatif terhadap investasi seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1.

**Pengaruh UMP terhadap Investasi**

**1b. Teori Demand Pull Inflasi**



**U**  $\rightarrow$  **DB**  $\rightarrow$  **PU**  $\rightarrow$  **P**  $\rightarrow$  **Inf**  $\rightarrow$  **r**  $\rightarrow$  **Inv**  $\downarrow$  : Teori Keynes dan Kuantitas Fisher

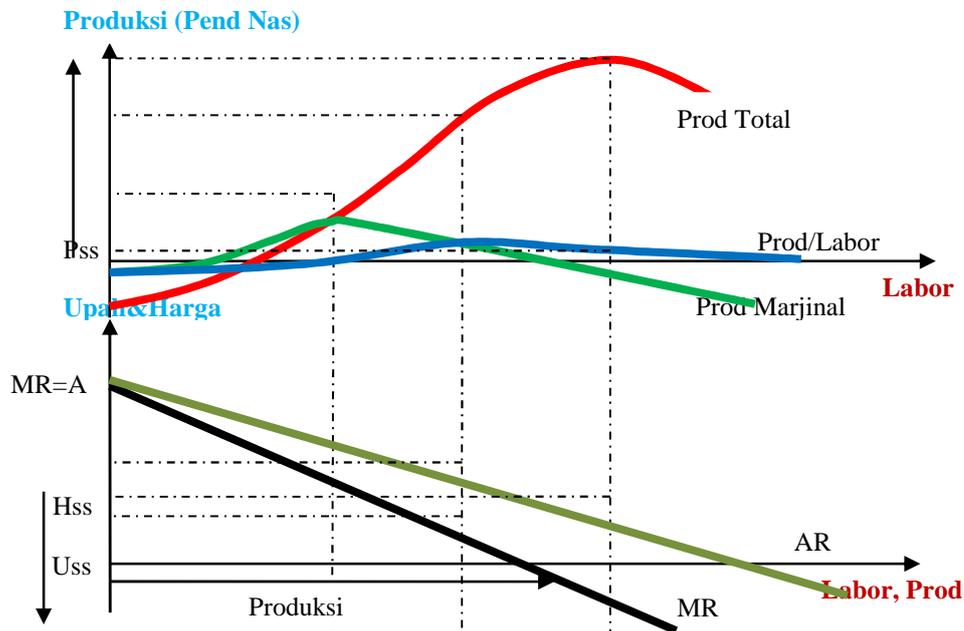
**Keynes:**  $M = a + bY - cr$  ; **Fisher:**  $MV = PT$  ; **Ricardo:**  $M = kP$  ; **Robertson:**  $M = kTP$ ; **Marshall:**  $M = kY$

**Gambar 2** Pengaruh Upah terhadap Investasi (ilustrasi 2)

Jika tingkat upah (U) dinaikkan, daya beli (DB) dan permintaan uang (PU) masyarakat naik, kebutuhan uang naik yakni aggregate demand bergeser naik ke kiri, menyebabkan tingkat harga (P) , inflasi (Inf) dan suku bunga (r) [9], [16]. Keadaan ini berdampak pada dua kemungkinan. Pertama, jika jumlah uang beredar tetap maka investasi (Inv) akan turun karena naiknya tingkat suku bunga. Kedua, jika jumlah uang beredar ditambah untuk menurunkan tingkat suku bunga, maka investasi akan tetap atau setidaknya hanya akan turun sedikit. Karena itu, upah berpengaruh negatif terhadap investasi seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.

2. Pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi

2a. Teori Produksi

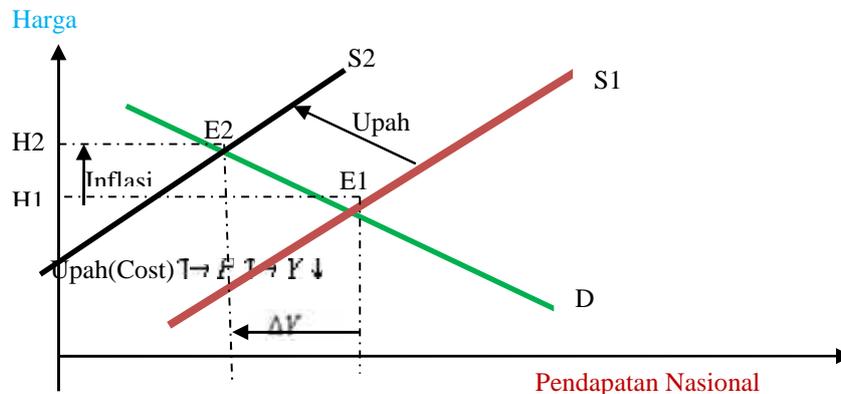


Gambar 3 Pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 1)

Karena upah merupakan bagian dari cost (biaya produksi) maka pertimbangan menaikkan upah selalu dikaitkan dengan MR dan AR, Irawan (2002). Selama kurva AC masih memotong kurva AR dapat dipastikan perusahaan dalam keadaan untung, kembali pokok jika kurva AC hanya menyinggung kurva AR dan merugi jika tidak menggung lagi. Besarnya keuntungan tersebut ditentukan oleh posisi titik potong kurva MC dengan kurva MR. Kurva MC sendiri selalu berada dibawah kurva AC sebelum berpotongan pada titik AC minimum. Semakin tinggi upah tempat  $MC=MR$ , semakin kecil Produksi. Karena itu upah berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.

2b. Teori Cost Push Inflation

Menurut Todaro (2006) kenaikan upah, mendorong kurva aggregate supply ke kiri atas, akibatnya perusahaan harus menaikkan harga sebagai kompensasi terhadap biaya (cost) yang dikeluarkannya yakni kenaikan upah tadi. Hal ini berdampak pada menurunnya daya beli atau permintaan masyarakat sehingga perusahaan akan menurunkan tingkat produksinya. Hal ini berarti upah berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4.

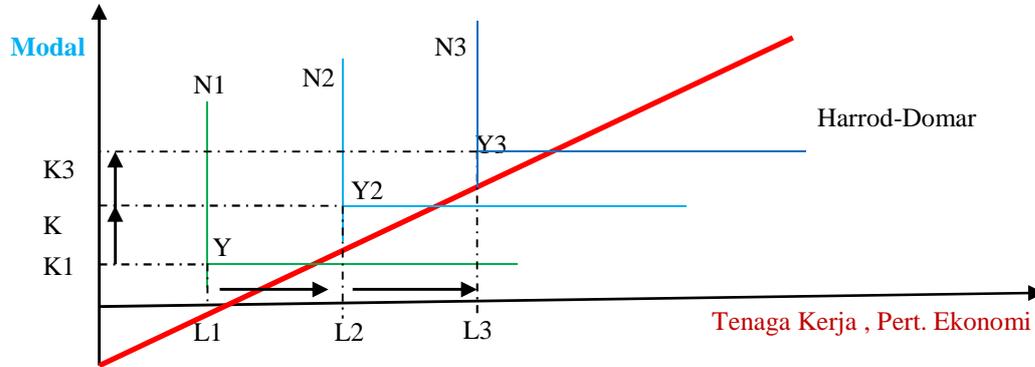


Gambar 4 Pengaruh Upah terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 2)

**3. Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi (dan KK)**

**3a. Teori Harrod-Domar (1)**

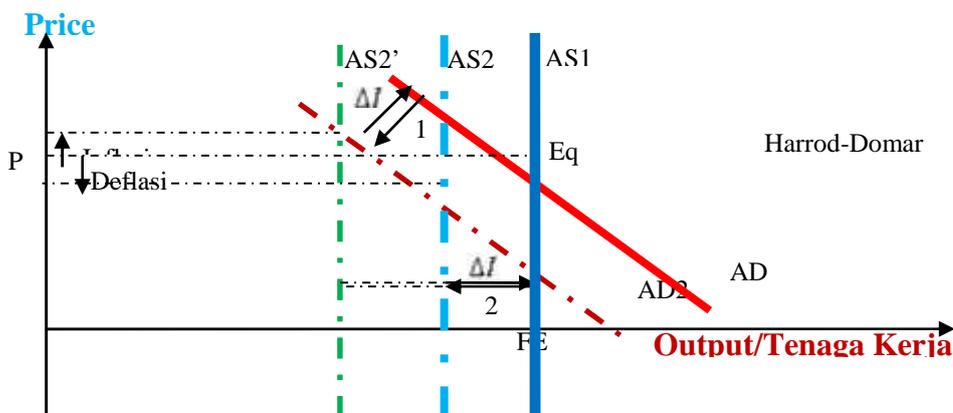
Karena COR tetap, maka dapat diartikan bahwa hanya terdapat satu gabungan tertentu modal dan tenaga kerja untuk menghasilkan sejumlah produksi tertentu, Jhingan (2010). Perubahan dalam tingkat produksi dan jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam proses produksi, hanya terjadi jika modal berubah secara proporsional dengan tingkat produksi maupun jumlah tenaga kerja. Hal ini berarti pengaruh investasi baik terhadap pertumbuhan ekonomi dan kesempatan kerja adalah positif seperti yang diilustrasikan pada Gambar 5.



HD →  $Y \cdot L = f(K)$ , Solow →  $Y = f(K, L)$   
 HD →  $COR = \frac{K}{Y}$  (tetap), untuk Y tertentu K dan L tertentu dan proporsional

**Gambar 5** Pengaruh Investasi terhadap pertumbuhan ekonomi (ilustrasi 1)

**3b. Teori Harrod-Domar (2)**



1 →  $\frac{\text{Pendapatan Riil}}{\text{Pertumbuhan Penduduk}}$  ; 2 →  $\frac{\text{Output}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja}}$  ;  $\Delta I$  → Kenaikan Investasi  
 $\Delta Y$  → Kenaikan Output ;  $Eq \rightarrow \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta V}{V} = \Delta C$

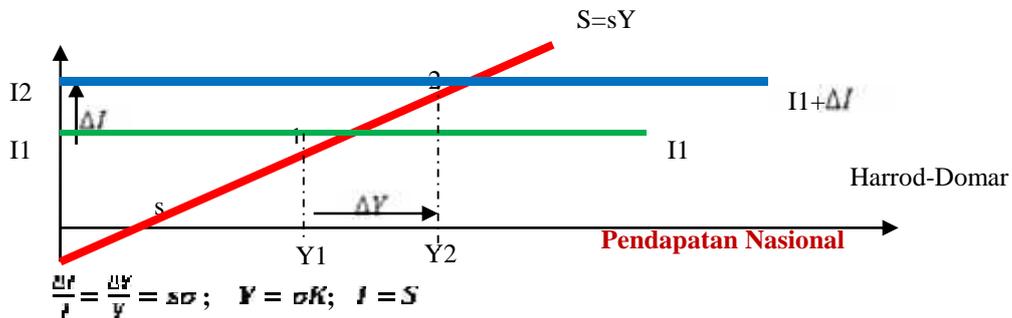
**Gambar 6** Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 2)

Menurut Harrod-Domar (Irawan,2002), agar supaya perekonomian bertumbuh mantap dalam jangka panjang, maka titik Ekilibrium Eq harus tidak bergeser karena pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan tenaga kerja. Hal ini hanya mungkin terjadi jika pertumbuhan penduduk diimbangi oleh kenaikan pendapatan riil dan pertumbuhan tenaga kerja diimbangi oleh kenaikan output. Jika tidak, maka akan terjadi pelemahan permintaan dan pelemahan supply yang dapat menimbulkan inflasi atau deflasi yang menggeser posisi titik ekilibrium Eq. Untuk dapat mempertahankan posisi semula terhadap kecenderungan pelemahan tersebut diperlukan pertumbuhan investasi.

**3c. Teori Harrod-Domar (3)**

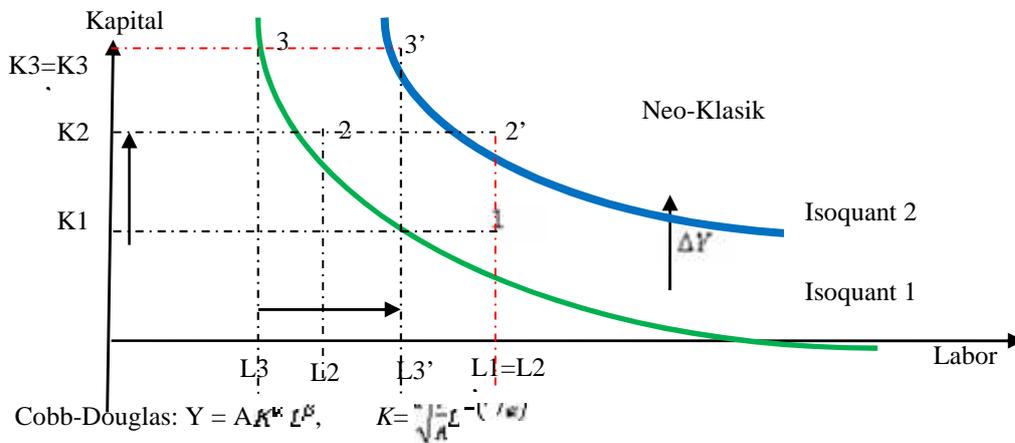
Menurut Harrod-Domar (Jhingan,2010) yang diilustrasikan pada Gambar 7, dalam keadaan mantap seluruh saving yang ada harus dapat sepenuhnya terinvestasi kembali sehingga misalnya pada tahun

pertama tabungan dari masyarakat sebesar marginal propensity to save kali besarnya pendapatan dan semuanya diinvestasikan. Demikian pula pada tahun kedua, maka kenaikan investasi akan mendorong pertumbuhan ekonomi sebesar selisih pendapatan nasional pada tahun kedua dengan pendapatan nasional pada tahun pertama.



Gambar 7 Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 3)

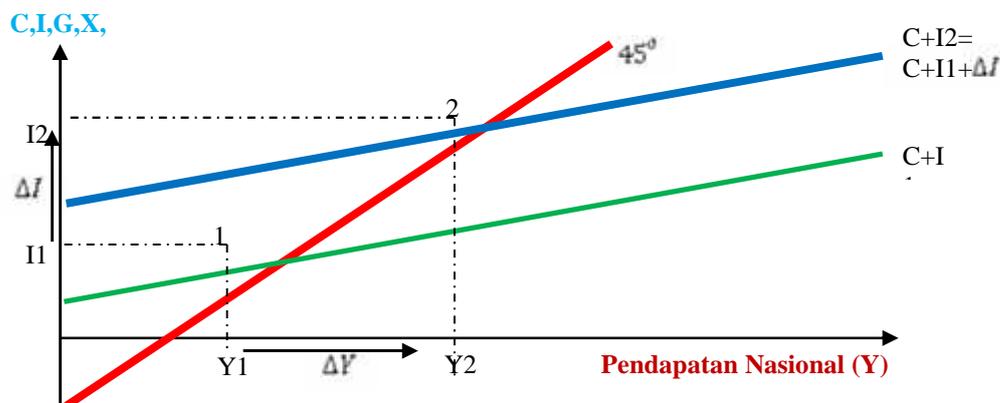
3d. Teori Neo-Klasik



Gambar 8 Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 4)

Berdasarkan teori Neo-Klasik (Richard, 2002), setidaknya ada tiga variabel yang mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi yakni Teknologi/Produktivitas, Akumulasi Kapital dan Jumlah Tenaga Kerja. Pada gambar diperlihatkan akumulasi capital sebesar (K2-K1) menyebabkan pertumbuhan ekonomi dari Isoquant 1 ke Isoquant 2 sebesar  $\Delta Y$  seperti yang diilustrasikan pada Gambar 8.

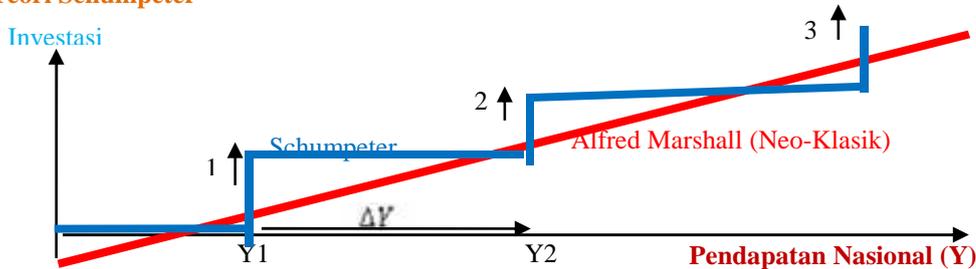
3e. Teori Keynes



Gambar 9 Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 5)

Berdasarkan Identitas Keynes (Samuelson, 2004) dan (Hasanah, 2012) dan dengan mensubstitusikan fungsi Comsumsi  $C = a + b(Y - T)$  diperoleh:  $\Delta Y = \frac{1}{1-MPC}(-\Delta T + \Delta I + \Delta G + \Delta XM)$ . Terlihat bahwa pertumbuhan Investasi merupakan salah satu dari empat sector ekonomi yang berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi seperti yang diilustrasikan pada Gambar 9.

**3f. Teori Schumpeter**



**Gambar 10** Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi (ilustrasi 6)

**Catatan Gambar 10:**

1,2,3 Pertumbuhan menurut Schumpeter

**Marshall:** Akumulasi Kapital, Proses yang Gradual, Harmonis dan Kumulatif

**Schumpeter:** Proses yang spontan dan terputus-putus (discontinuous)

1,2,3-inovasi, inisiatif, kreatifitas: penemuan barang baru, metode produksi baru, pasar baru, sumber ekonomi baru, organisasi baru

Baik Marshall maupun Schumpeter (Mankiw, 2007), (Dornbusch, 1997) keduanya sependapat bahwa Pertumbuhan Ekonomi harus ditopang oleh Investasi. Keduanya berbeda pandang dalam hal prosesnya. Marshall berpendapat Proses yang Gradual, Harmonis dan Kumulatif. Sementara Schumpeter berpendapat Proses yang spontan dan terputus-putus (discontinuous).

**KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS**

**Kerangka Konseptual**

Dari Gambar 11 kerangka konseptual dapat diturunkan model matematik sebagai berikut:

$$Y_1 = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \epsilon_1 \tag{1a}$$

$$Y_1 = (\alpha_0 + \alpha_2 X_2) + (\alpha_1 + \alpha_3 X_3) X_1 + \epsilon_1 \tag{1b}$$

$$Y_1 = A_0 + A_1 X_1 + \epsilon_1 \tag{1c}$$

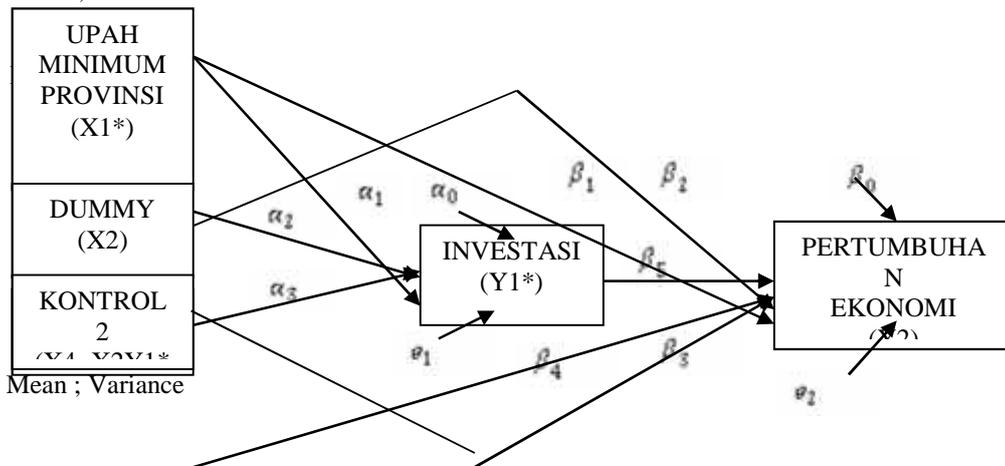
$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 Y_1 + \epsilon_2 \tag{2a}$$

$$Y_2 = (\beta_0 + \beta_2 X_2) + (\beta_1 + \beta_3 X_3) X_1 + (\beta_4 + \beta_5 X_4) Y_1 + \epsilon_2 \tag{2b}$$

$$Y_2 = \{(\beta_0 + \beta_2 X_2) + (\beta_4 + \beta_5 X_4)(\alpha_0 + \alpha_2 X_2)\} + \{(\beta_1 + \beta_3 X_3) + (\beta_2 + \beta_4 X_3)(\alpha_1 + \alpha_2 X_2)\} X_1 + (\beta_4 + \beta_5 X_4) \epsilon_1 + \epsilon_2 \tag{2c}$$

$$Y_2 = B_0 + B_1 X_1 + \epsilon_2 \tag{2d}$$

Mean ; Variance



**Gambar 11** Kerangka konseptual sistem yang diteliti

Dari uraian model matematik (1a) sampai (2d) dapat dirangkum pengaruh langsung, tidak langsung dan pengaruh total seperti Tabel 1.

**Tabel 1** Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung UMP terhadap PE

Pengaruh	X <sub>2</sub>	Wilayah	Besarnya Pengaruh
Langsung (X <sub>1</sub> <sup>*</sup> → Y <sub>1</sub> )/(X <sub>1</sub> <sup>*</sup> → Y <sub>1</sub> )/(Y <sub>1</sub> <sup>*</sup> → Y <sub>2</sub> ) Perbedaan	0 1 --	KTI KBI KBI-KTI	$\beta_1/\alpha_1/\beta_2$ $(\beta_1 + \beta_2)/(\alpha_1 + \alpha_2)/(\beta_2 + \beta_3)$ $\beta_2/\alpha_2/\beta_3$
Tidak Langsung (X <sub>1</sub> <sup>*</sup> → Y <sub>1</sub> <sup>*</sup> → Y <sub>2</sub> ) Perbedaan	0 1 --	KTI KBI KBI-KTI	$\alpha_1\beta_2$ $(\alpha_1 + \alpha_2)(\beta_3 + \beta_2)$ $\alpha_1\beta_3 + \alpha_2(\beta_3 + \beta_2)$
Total (Langsung+Tidak Langsung) Perbedaan	0 1 --	KTI KBI KBI-KTI	$\beta_1 + \alpha_1\beta_2$ $(\beta_1 + \beta_2) + (\alpha_1 + \alpha_2)(\beta_3 + \beta_2)$ $(\beta_2 + \alpha_1\beta_3) + \alpha_2(\beta_3 + \beta_2)$

Sumber: Gambar 1 dan model matematik

**Hipotesis**

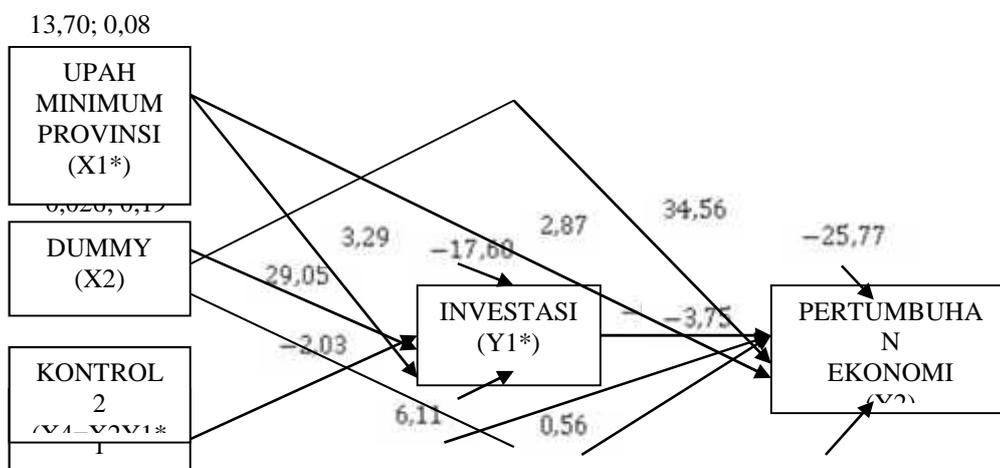
1. UMP berpengaruh negatif terhadap Investasi dan Pertumbuhan Ekonomi
2. Investasi berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi
3. Ada perbedaan pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi antara KTI dengan KBI baik secara langsung dan secara tidak langsung melalui Investasi, maupun secara total.

**2. Metode Penelitian**

Penelitian ini meliputi 34 provinsi di Indonesia, 17 provinsi di KTI yang meliputi Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua. Sementara 17 provinsi di KBI yang meliputi Sumatera, Kepulauan Riau, Bangka Belitung, Jawa, dan Bali. Tiga variabel ekonomi yang diteliti hubungan kausalitanya adalah UMP, Investasi dan Pertumbuhan Ekonomi dari tahun 2007 hingga tahun 2016. Sumber data BPS, jenis data sekunder, yang diolah secara panel data (*data pooled*) yakni disagregasi antara data *time series* dengan data *cross section*. Berhubung karena volume data terlalu besar (10x34x3 = 1020 item data) dan data dapat dengan mudah dilihat di situs BPS, maka data tidak turut dimuat dalam tulisan ini. Teknik analisis data digunakan SEM (*Structural Equation Modeling*), pengujian parameter distribusi t atau nilai C.R (*Critical Ratio*) dalam Software AMOS V21 sebagai nilai t hitung yang jika dikalikan dengan nilai t table dalam distribusi t diperoleh kisaran nilai parameter yang sebenarnya.

**4. Hasil Dan Pembahasan**

Hasil olah data dengan Software Aplikasi AMOS V21, diperoleh data hubungan kausalitas antar variabel seperti Gambar 12 dan Tabel 2.



**Catatan:** Variabel yang diberi tanda bintang (\*) nilainya berupa nilai “ln”.

**Gambar 12** Hasil olah data menggunakan software AMOS V21.

**Tabel 2** Parameter antar Variabel hasil olah data dengan AMOS V21

Regression Weight	Estimate	SE	CR	P
INV→UMP	3,292	0,399	8,249	***
INV→DUMMY	29,054	0,263	110,392	***
INV→KONTROL1	-2,026	0,019	-105,389	***
PE→UMP	2,875	0,609	4,718	***
PE→DUMMY	34,555	1,965	17,588	***
PE→KONTROL1	-3,746	0,137	-27,288	***
PE→KONTROL2	0,561	0,013	42,920	***
PE→INV	-0,262	0,066	-3,877	***
Mean	Estimate	SE	CR	P
UMP	13,704	0,013	1020,327	***
DUMMY	0,258	0,020	12,647	***
KONTROL1	3,525	0,279	12,643	***
KONTROL2	7,361	0,584	12,608	***
Intercepts	Estimate	SE	CR	P
INV	-17,799	5,471	-3,253	0,001
PE	-25,765	7,888	-3,267	0,001
Variances	Estimate	SE	CR	P
UMP	0,083	0,005	15,182	***
DUMMY	0,191	0,013	15,182	***
KONTROL1	35,833	2,360	15,182	***
KONTROL2	157,280	10,360	15,182	***
Error1(e1)	6,107	0,402	15,182	***
Error2(e2)	12,404	0,817	15,182	***

**Sumber:** Hasil Olah Data menggunakan AMOS V21.0

Berdasarkan Gambar 12, Tabel 2, dan model matematikanya diperoleh besarnya pengaruh langsung, tidak langsung, dan pengaruh total seperti Tabel 3.

**Tabel 3** Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi.

Pengaruh	X <sub>1</sub>	Wilayah	Besarnya Pengaruh
Langsung (X <sub>1</sub> → Y <sub>2</sub> )/(X <sub>1</sub> → Y <sub>1</sub> )/(Y <sub>1</sub> → Y <sub>2</sub> )	0	KTI	2,875/3,292/-0,262
	1	KBI	-0,871/1,260/0,300

Perbedaan	--	KBI—KTI	-3,746/-2,026/0,561
Tidak Langsung ( $X_1^* \rightarrow Y_1^* \rightarrow Y_2$ ) Perbedaan	0	KTI	-0,855
	1	KBI	0,366
	--	KBI—KTI	1,221
Total (Langsung+Tidak Langsung) Perbedaan	0	KTI	2,020
	1	KBI	-0,505
	--	KBI—KTI	-2,525

**Sumber:** Gambar 12, model matematik, dan Tabel 1 dan Tabel 2

#### Analisis Hasil Olah Data

1. Pengaruh Langsung: Di KTI, Upah Minimum Provinsi (UMP) berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi (PE), berpengaruh positif terhadap Investasi, dan Investasi berpengaruh negatif terhadap Pertumbuhan Ekonomi. Sementara di KBI UMP berpengaruh negatif terhadap Pertumbuhan Ekonomi, berpengaruh positif terhadap Investasi, dan Investasi berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi. Akibatnya, antara KTI dengan KBI mengalami perbedaan pengaruh yang besar. Berdasarkan Tabel 2, jika UMP dinaikkan 1 persen, maka PE di KTI akan naik sebesar 2,875 persen, Investasi akan naik sebesar 3,292 persen, dan jika Investasi naik 1 persen maka Pertumbuhan Ekonomi turun sebesar 0,262 persen. Sementara di KBI akan mengalami penurunan PE sebesar 0,871 persen, Investasi naik 1,260 persen, dan jika Investasi naik 1 persen maka Pertumbuhan Ekonomi naik 0,300 persen. Perbedaan antara KBI dengan KTI berturut turut sebesar -3,746 persen, -2,026 persen, 0,561 persen. Perbedaan dengan tanda minus menunjukkan KBI lebih kecil dari KTI.
2. Pengaruh Tidak Langsung melalui Investasi: Upah Minimum Provinsi (UMP) berpengaruh negatif terhadap Pertumbuhan Ekonomi (PE) di KTI, sementara di KBI berpengaruh positif. Akibatnya, antara KTI dengan KBI mengalami perbedaan pengaruh yang besar. Berdasarkan Tabel 2, jika UMP dinaikkan 1 persen, maka PE di KTI akan mengalami penurunan sebesar 0,855 persen, sementara PE di KBI akan naik sebesar 0,366 persen. Perbedaan antara KTI dengan KBI sebesar 1,221 persen.
3. Pengaruh Total: Upah Minimum Provinsi (UMP) berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi (PE) di KTI, sementara di KBI berpengaruh negatif. Akibatnya, antara KTI dengan KBI mengalami perbedaan pengaruh yang besar. Berdasarkan Tabel 2, jika UMP dinaikkan 1 persen, maka PE total di KTI akan naik sebesar 2,020 persen, sementara PE di KBI akan mengalami penurunan sebesar 0,505 persen. Perbedaan antara KTI dengan KBI sebesar 2,525 persen.

Semua parameter yang diperoleh dalam penelitian ini adalah signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen, namun tidak semua sesuai dengan teori.

Di KTI, pengaruh UMP terhadap Investasi dan Pertumbuhan Ekonomi adalah positif yang berbeda dengan teori. Pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi yang negatif juga berbeda dengan teori. Hal ini menunjukkan bahwa UMP dapat digunakan untuk mendorong pertumbuhan investasi dan ekonomi di KTI. Sementara itu, pertumbuhan ekonomi di KTI tidak dapat mengandalkan pertumbuhan Investasi yang berasal dari UMP. Namun secara matematik dua kasus kausalitas yang berbeda dengan teori diperkalikan hasilnya akan sama dengan teori, maka sebenarnya pengaruh tidak langsung UMP melalui Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi adalah sesuai dengan teori.

Di KBI sebaliknya, pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi adalah negatif yang sesuai dengan teori, dan terhadap Investasi adalah positif yang tidak sesuai dengan teori, serta pengaruh Investasi terhadap pertumbuhan ekonomi yang positif yang juga sesuai dengan teori. Hal ini menunjukkan bahwa UMP tidak dapat digunakan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di KBI, namun seperti di KTI dapat digunakan untuk mendorong pertumbuhan investasi. Demikian halnya pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi adalah positif yang dapat digunakan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan:

1. Di KTI, signifikan tidak sesuai teori: Pengaruh UMP terhadap Investasi, pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi, pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi, dan pengaruh total. Signifikan sesuai teori: Pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi melalui Investasi.
2. Di KBI, signifikan tidak sesuai teori: Pengaruh UMP terhadap Investasi, pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi melalui Investasi. Signifikan sesuai teori: Pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi, pengaruh Investasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi, dan pengaruh total.
3. Perbedaan secara umum pengaruh UMP terhadap Pertumbuhan Ekonomi: KTI tidak sesuai dengan teori, sementara di KBI sesuai dengan teori.

### Saran

Kebijakan UMP untuk mendorong pertumbuhan Investasi dan pertumbuhan ekonomi pada KTI dan KBI seharusnya perlakuannya berbeda: UMP di KTI dinaikkan hingga Investasi menurun, sedangkan di KBI diturunkan atau setidaknya dipertahankan konstan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boediono, 2001. **Ekonomi Makro: "Seri Sinopsis Pengantar Ilmu Ekonomi No. 2"**, BPFE Yogyakarta
- [2] Brown, Charles. Gilroy, Curties and Kohen, Andrew. 1982. **The Effect of The Minimum Wages on Employment and Unemployment.** *Journal of Economic Literature*, Volume 20, Issue 2 (jun., 1982).
- [3] Dornbusch, R dan Stanley Fisher. (1997). **Macroeconomics**. Terjemahan Julius A, Mulyadi. Jakarta: Erlangga
- [4] Hakim, Abdul. 2004. **Ekonomi Pembangunan (Cetakan Kedua)**. Yogyakarta: EKONISIA Kampus Fakultas Ekonomi UII.
- [5] Haryo Kuncoro dan Listya E. Artiani, 1998, **Studi Kelayakan Kebijakan Penyesuaian upah Minimum Regional**, *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, Vo. 13 No. 1.
- [6] Hasanah, Erni Umi dan Danang Sunyoto. 2012. **Pengantar Ilmu Ekonomi Makro**. Yogyakarta : Caps.
- [7] Irawan dan Suparmoko.M. 2002. **Ekonomi Pembangunan (Edisi Keenam)**. Yogyakarta: BPFE.
- [8] Jhingan, M.L. 2010. **Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan (Cetakan Ketiga belas)**. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- [9] Mankiw, Gregory N. 2007. **Principles of Economics. 3<sup>rd</sup> Edition**. Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- [10] Muttaqin, Hidayatullah. 2007. **Kegagalan Pembangunan di Indonesia**. *Jurnal ebook browse.net*.
- [11] Nanga, Muana. 2005. **Makroekonomi : Teori, Masalah, dan Kebijakan**. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [12] Richard,, Froyen T. 2002. **Macroeconomics Theories And Policies (Seventh Edition)**. USA: Prentice Hall.
- [13] Saget Catherine, 2013. **Penentuan Besaran Upah Minimum di Negara Berkembang.** *International Labour Organization (ILO)*.
- [14] Samuelson, P.A. & Nordhaus, W.D. 2004. **Ilmu Ekonomi Makro. Edisi ke-17. (Gretta. Theresa. Tanoto. Bosco Carvalho. Anna Elly, Pentj)**. Jakarta : PT. Media Global Edukasi
- [15] SMERU.2013. **Dampak Kebijakan Upah Minimum Terhadap Tingkat Upah dan Penyerapan Tenaga Kerja di Daerah Perkotaan Indonesia** (<http://www.smeru.orid.ac.id> diakses tanggal 5 April 2013).
- [16] Sukirno, Sadono, 2006. **Makro Ekonomi: Teori Pengantar**. Jakarta:PT. Raja Grafindo Persada.
- [17] Supartoyo, Yesi Hendriani. Tatu, Jen dan Sendouw, Recky H.E. 2013. **The Economic Growth and the Regional Characteristics: The Case of Indonesia**. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, Juli 2013.
- [18] Tarigan, Robinson. 2005. **Ekonomi Regional Teori dan Aplikasi, Edisi Revisi**. Jakarta: Bumi Aksara.
- [19] Todaro, M.P., Smith S. C, 2006. **Pembangunan Ekonomi (Edisi Kesembilan)**. (Drs. Haris Munandar, MA dan Puji A.L., SE, Pentj). Jakarta : PT. Gelora Aksara Pratama.
- [20] Zavodny, Madeline, 2000. **The Effect of Minimum Wage on Employment and Hours.** *Labour Economics* 7 (2000).