

PRAPROPOSAL PENELITIAN DISERTASI

**Pengenalan Kepribadian Berdasarkan
Telapak Tangan (Palmistri) Menggunakan
Deep Learning**



**NI KADEK DWI RUSJAYANTHI
2091011013**

**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA
2021**

PRAPROPOSAL PENELITIAN DISERTASI

**Pengenalan Kepribadian Berdasarkan
Telapak Tangan (Palmistri) Menggunakan
Deep Learning**



**NI KADEK DWI RUSJAYANTHI
2091011013**

**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA
2021**

Lembar Persetujuan Pembimbing Akademik

**PRAPROPOSAL PENELITIAN DISERTASI INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 22 DESEMBER 2021**

Pembimbing Akademik

**(Prof. Dr. Ir. Made Sudarma, M.A.Sc, IPU.)
NIP. 196512311993031189**

Mengetahui:

**Koordinator Program Studi Doktor Ilmu Teknik
Faultas Teknik Universitas Udayana**

**(Prof. Ir. I Nyoman Arya Thanaya, ME, Ph.D.)
NIP. 19601108 198803 1 002**

ABSTRAK

Palmistri adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang individu manusia seperti kepribadian, potensi/keunggulan, kelemahan melalui pembacaan tangan termasuk telapak tangan. Palmistri disebut juga seni dan bahasa yang universal karena makna diperoleh berdasarkan pola/tanda pada tangan. Tangan dapat menjadi representasi/peta dari pikiran seseorang, hal ini dipengaruhi tangan yang terhubung dengan syaraf-syaraf pada otak, seperti halnya wajah (ekspresi wajah). Fungsi Palmistri yang dapat digunakan untuk identifikasi kepribadian seseorang menjadi dasar pengembangan aplikasi pada penelitian ini. Palmistri diaplikasikan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi kepribadian individu memanfaatkan pengolahan citra digital, metode klasifikasi Deep Learning, Metode Gabor, dan Metode Information Gain. Pola objek Palmistri yang digunakan pada aplikasi meliputi garis prinsip (Garis Kepala, Garis Hati, dan Garis kehidupan), garis telapak tangan lainnya (Garis Saturnus/Takdir, Garis Apollo, dan Garis Merkuri), tipe/jenis tangan (Tanah, Api, Udara, dan Air), warna telapak tangan (merah, merah muda, putih, dan kuning), bukit (Venus, Mars, Moon, Apollo, Saturnus, dan Merkurius), dan jari. Klasifikasi/identifikasi pola bermakna pada tangan terkait kepribadian berdasarkan palmistri diharapkan dapat dilakukan melalui aplikasi yang dihasilkan sehingga prediksi kepribadian dapat diperoleh.

Kata kunci: Palmistri, telapak tangan, Gabor, Deep Learning, Information Gain.

Usulan Penelitian Disertasi Ini Telah Disetujui dan Dinilai
oleh Panitia Penguji pada
Program Studi Doktor Ilmu Teknik
Fakultas Teknik Universitas Udayana
pada Tanggal.....

Berdasarkan SK Rektor Universitas Udayana

No.:

Tanggal

Tim Penguji Usulan Penelitian Disertasi adalah:

Ketua : Prof. Dr. Ir. Made Sudarma, M.A.Sc, IPU..(PA)

Anggota : 1. Prof. Dr. I Ketut Gede Dharma Putra, S.Kom, MT.
2. Dr. AA. KOMPIANG Oka Sudana, SKom., MT.
3. Dr. I Made Sukarsa, ST., MT.
4. Dr. Eng. I Putu Agung Bayupati, ST., MT.
5. Prof. Ir. I. A. Dwi Giriantari, M.Eng,Sc., PhD
6. Dr. Nyoman Gunantara, ST., MT.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING AKADEMIK	ii
PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN DISERTASI	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Kebaruan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kajian Pustaka mengenai Palmistri, Biometrik dan Deep Learning. Error! Bookmark not defined.	
2.2 Roadmap Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.3 Fishbone Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.4 Palmistri	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Bukit Tangan	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Garis Tangan	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Warna Tangan	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Jari tangan	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 Tipe Telapak Tangan	Error! Bookmark not defined.
2.5 Pengolahan Citra Digital	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Cropping	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Grayscale	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Contrast Stretching	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Deteksi Tepi Canny dan Sobel	Error! Bookmark not defined.
2.5 Augmentasi Data	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Gabor Filter	Error! Bookmark not defined.
2.6 Machine Learning	Error! Bookmark not defined.
2.7 Convolutional Neural Network (CNN)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Seleksi Fitur	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Information Gain	Error! Bookmark not defined.
2.10 Evaluation Metric	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Accuracy	Error! Bookmark not defined.

2.10.2 Precision	Error! Bookmark not defined.
2.10.3 Recall.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.4 F1-score	Error! Bookmark not defined.

BAB III KERANGKA BERPIKIR, KONSEP PENELITIAN DAN

HIPOTESIS.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Kerangka Berpikir.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Konsep Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Hipotesis.....	Error! Bookmark not defined.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Penentuan Sumber Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.5 Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.6 Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.7 Instrumen Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.8 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.9 Cara Analisis Data	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Palmistri adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang individu manusia seperti kepribadian, potensi/keunggulan, kelemahan melalui pembacaan tangan termasuk telapak tangan (Goldberg and Bergen, 2016; Panda, 2019). Palmistri disebut juga seni karena memerlukan kreativitas dalam mengenali pola/tanda tertentu (Daruputra, 2015), dan bahasa yang universal karena makna diperoleh berdasarkan pola/tanda pada tangan yang merupakan bagian dari tubuh manusia (Goldberg and Bergen, 2016). Pembacaan tidak dipengaruhi wilayah, suku, ras, bangsa, dan hal lainnya yang membedakan kelompok manusia tertentu dengan lainnya. Pentingnya mengetahui potensi seseorang untuk kemudian dikembangkan/diasah terlebih dapat diketahui lebih awal menjadikan Ilmu Palmistry penting untuk dipelajari. Prediksi kesehatan atau kejadian di masa depan (peramalan) merupakan fungsi lain yang dapat diperoleh dari Palmistri (Panda, 2019).

Tangan dapat menjadi representasi/peta dari pikiran seseorang (Goldberg and Bergen, 2016). Kemampuan tangan sebagai representasi/peta dari pikiran dipengaruhi tangan yang terhubung dengan syaraf-syaraf pada otak (Harijanto, 2020). Syaraf-syaraf pada otak mampu menyampaikan respon/perasaan manusia yang diproses pada otak ke bagian tubuh yang terhubung dengan syaraf tersebut

seperti pada tangan atau wajah. Respon/perasaan manusia yang diproses pada otak seperti bahagia, sedih, heran, kecewa, yakin, dan lain sebagainya. Perasaan/pikiran seseorang dapat ditunjukkan wajah melalui berbagai ekspresi wajah, sedangkan pada tangan berdasarkan Palmistri ditunjukkan melalui pola-pola/tanda yang terbentuk dari bagian tangan. Bagian-bagian tangan yang dapat dibaca atau mengandung makna pada Palmistri diantaranya bentuk tangan dan jari, sidik jari, kuku, bukit, warna dan garis telapak tangan, fleksibilitas, serta tekstur kulit.

Penelitian terkait Palmistri pernah dilakukan memanfaatkan teknik pengolahan citra digital dan metode klasifikasi baik konvensional maupun berbasis Deep Learning. Metode klasifikasi konvensional pernah diteliti terkait Palmistri yaitu memanfaatkan Metode Nearest Neighbor (Phienthrakul, 2018). Metode Deep Learning pernah dimanfaatkan untuk prediksi kepribadian berdasarkan Palmistri (Ariyanto, Djamal and Ilyas, 2019), dan deteksi garis prinsip telapak tangan terkait palmistry (Van *et al.*, 2020). Penelitian mengenai prediksi kepribadian dilakukan berdasarkan empat tipe tangan pada Palmistri yaitu api, air, udara, dan tanah. Data citra yang digunakan terdiri dari 11.000 citra yang telah diberi label. Deteksi garis prinsip pada telapak tangan dilakukan menggunakan Metode Deep Neural Network (DNN). Garis prinsip yang diteliti untuk dideteksi terdiri dari empat jenis garis yaitu garis kepala, garis kehidupan, dan garis hati. Arsitektur UNET Segmentation Neural Network, Attention Mechanism, dan Model Penggabungan Konteks juga digunakan pada proses deteksi garis prinsip. Deteksi penyakit melalui Ilmu Palmistri juga pernah dibahas pada beberapa penelitian diantaranya memanfaatkan teknik pencocokan gambar (Kohila and Ramaprabha, 2020), AIS dan CLONALG

(Priyanka and Kohila, 2019), serta Framework IPAA (Image Processing Analysis) (Priyanka and Kohila, 2020).

Fungsi Palmistri yang dapat digunakan untuk identifikasi kepribadian seseorang menjadi dasar pengembangan aplikasi pada penelitian ini. Palmistri diaplikasikan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi kepribadian individu memanfaatkan pengolahan citra digital, metode klasifikasi Deep Learning, Metode Gabor, dan Metode Information Gain pada pengembangan aplikasi. Pola objek Palmistri yang digunakan pada aplikasi meliputi garis prinsip (Garis Kepala, Garis Hati, dan Garis kehidupan), garis telapak tangan lainnya (Garis Saturnus/Takdir, Garis Apollo, dan Garis Merkuri), tipe/jenis tangan (Tanah, Api, Udara, dan Air), warna telapak tangan (merah, merah muda, putih, dan kuning), bukit (Venus, Mars, Moon, Apollo, Saturnus, dan Merkurius), dan jari. Objek Palmistri yang diteliti pada aplikasi yang dikembangkan belum pernah diteliti seluruhnya secara bersamaan, dengan pembahasan yang tidak cukup detail untuk klasifikasi objek tertentu. Klasifikasi/identifikasi pola bermakna pada tangan terkait kepribadian berdasarkan palmistri diharapkan dapat dilakukan melalui aplikasi yang dihasilkan sehingga prediksi kepribadian dapat diperoleh.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan terkait pengembangan Sistem Pengenalan Kepribadian Berdasarkan Palmistri, yaitu:

1. Bagaimana implementasi Metode Deep Learning pada Sistem Pengenalan Kepribadian Berdasarkan Palmistri?
2. Bagaimana kinerja Sistem Pengenalan Kepribadian Berdasarkan Palmistri menggunakan Metode Deep Learning?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri menggunakan Metode Deep Learning, sedangkan tujuan khususnya dapat dilihat sebagai berikut:

1. Implementasi Metode Deep Learning pada Sistem Pengenalan Kepribadian Berdasarkan Palmistri.
2. Memperoleh kinerja yang tinggi untuk keberhasilan sistem dalam pengenalan kepribadian berdasarkan Palmistri menggunakan Metode Deep Learning.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada bidang Palmistri, yaitu otomatisasi pembacaan pola-pola Palmistri pada tangan. Sistem yang dihasilkan juga dapat mempermudah pembacaan pola-pola Palmistri yang terdiri dari berbagai objek pada tangan seperti garis tangan, warna tangan, tipe tangan, bukit, dan jari, terlebih pembacaan pola-pola Palmistri pada satu objek dapat terdiri dari berbagai variasi. Prediksi kepribadian melalui pembacaan tangan yang

dihasilkan diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mengetahui kelebihan/potensi juga kekurangan seseorang.

1.5 Batasan Masalah

Permasalahan diatas yang terlalu umum menyebabkan perlu dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Berbagai macam metode telah digunakan untuk pengenalan pada telapak tangan seperti pada sistem prediksi berdasarkan Palmistri ataupun sistem biometrik, pada penelitian ini dibatasi untuk proses pengenalan dengan menggunakan Metode Deep Learning yaitu CNN.
2. Berbagai objek pada tangan dapat digunakan untuk prediksi terkait Palmistri, objek pada tangan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari garis tangan, warna tangan, tipe tangan, bukit, dan jari tangan.
3. Metode seleksi fitur yang digunakan yaitu Information Gain

1.6 Kebaruan Penelitian

Penelitian ini memperkenalkan pendekatan kebaruan antara lain:

1. Pengenalan pola terkait Palmistri berbasis pengolahan citra digital belum pernah diteliti dengan kombinasi pola dari objek garis tangan, warna tangan, tipe tangan, bukit, dan jari.
2. Augmentasi terhadap citra latih juga belum pernah dilakukan sebelumnya untuk pengenalan pola Palmistri.

3. Seleksi Fitur dengan Metode Information Gain belum pernah dimanfaatkan sebelumnya untuk pengenalan pola Palmistri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka mengenai Palmistri, Biometrik dan Deep Learning

Penelitian-penelitian yang dikaji dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini diantaranya mengenai Palmistri, Biometrik, dan Deep Learning. Penelitian mengenai Palmistri meliputi pengujian akurasi prediksi juga pemanfaatan teknik-teknik pengolahan citra digital dan klasifikasi termasuk penggunaan metode pembelajaran mesin. Biometrik dibahas pada beberapa penelitian dengan objek penelitian yang sama dengan Palmistri yaitu tangan atau bagian dari tangan. Deep Learning diteliti pada beberapa penelitian untuk pembentukan pola/pengetahuan berdasarkan data.

Palmistri pernah diteliti terkait akurasi prediksi pada suatu penyakit dan umur berdasarkan garis kehidupan (Anand *et al.*, 2020). Pengujian hasil prediksi rata-rata kelangsungan hidup dan fatalitas berdasarkan Cheiromancy/Palmistri diteliti terhadap penderita Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) yang disebut juga penyakit syaraf motorik. Data yang digunakan meliputi foto penderita ALS dan pasien kontrol, baik dengan penyakit penyerta ataupun yang sehat. Analisis retrospektif dari gambar telapak tangan berdasarkan metode *Blinding* dilakukan oleh palmist yang berkualifikasi akademis. Hasil penelitian membuka pandangan baru bagi cheiromancy untuk dieksplorasi lebih lanjut dengan analisis dalam sampel yang lebih besar. Akurasi pada prediksi penderita ALS, tertinggi yaitu sebesar 40% untuk organ yang sakit, selanjutnya 24% untuk fatalitas, yang

diperoleh dari palmist kedua. Akurasi untuk prediksi serupa dari palmist pertama yaitu 3,85% dan 15,4%. Prediksi terendah dari kedua palmist yaitu 2,94% untuk organ yang sakit pada kontrol normal. Prediksi lainnya untuk organ yang sakit pada kontrol neurologi yaitu 18,5% dari Palmist petrama dan 13,3% dari palmist kedua. Penelitian sebelumnya mengenai akurasi keterkaitan antara umur dan Garis Kehidupan diteliti melalui analisis korelasi dengan memplot data terhadap umur dalam diagram (Sneha *et al.*, 2020) juga menggunakan Regresi Linier terhadap umur dan panjang garis kehidupan (Lucas, Dhugga and Henneberg, 2019). Hasil penelitian melalui korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa Garis Kehidupan tidak mencerminkan rentang hidup seseorang.

Penelitian terkait Palmistri lainnya pernah dilakukan memanfaatkan teknik pengolahan citra digital dan metode klasifikasi baik konvensional maupun berbasis Deep Learning. Metode klasifikasi konvensional juga pernah diteliti terkait Palmistri yaitu memanfaatkan Metode Nearest Neighbor (Phienthrakul, 2018). Sistem palmistri otomatis yang terdiri dari hardware dan software dikembangkan untuk peramalan terkait palmistri melalui deteksi telapak tangan dan tiga garis prinsip. Garis dianalisis berdasarkan posisi, panjang, dan kelengkungan. Klasifikasi tiga garis utama dilakukan menggunakan Metode Nearest Neighbor. Citra uji terdiri dari 160 citra, dimana 82 citra telapak tangan dan 78 citra lainnya. Rata-rata akurasi pendeteksian garis telapak tangan adalah 69,79%, kesalahan terjadi karena posisi garis dan kualitas gambar, serta data telapak tangan dengan banyak garis yang menyebabkan kesalahan deteksi. Metode Deep Learning pernah dimanfaatkan untuk prediksi kepribadian berdasarkan Palmistri (Ariyanto, Djamal

and Ilyas, 2019), dan deteksi garis prinsip telapak tangan terkait Palmistri (Van *et al.*, 2020). Penelitian mengenai prediksi kebribadian dilakukan berdasarkan empat tipe tangan pada Palmistri yaitu api, air, udara, dan tanah. Data citra yang digunakan terdiri dari 11.000 citra yang telah diberi label. Deteksi garis prinsip pada telapak tangan dilakukan menggunakan Metode Deep Neural Network (DNN). Garis prinsip yang diteliti untuk dideteksi terdiri dari tiga jenis garis yaitu garis kepala, garis kehidupan, dan garis hati. Arsitektur UNET Segmentation Neural Network, Attention Mechanism, dan Model Penggabungan Konteks juga digunakan pada proses deteksi garis prinsip.

Deteksi penyakit melalui Ilmu Palmistri berbasis pengolahan citra digital juga pernah dibahas pada beberapa penelitian diantaranya memanfaatkan teknik pencocokan gambar (Kohila and Ramaprabha, 2020), Artificial Immune System (AIS) dan Clonal Affirmation Hypothesis (CLONALG) (Priyanka and Kohila, 2019), serta Framework IPAA (Image Processing Analysis) (Priyanka and Kohila, 2020). Algoritma pencocokan gambar digunakan untuk memperoleh gambar yang paling mirip, yang menunjukkan indikasi penyakit tertentu, berdasarkan gambar yang paling mirip hasil identifikasi penyakit dapat diperoleh. Sistem dikembangkan bertujuan untuk otomatisasi proses prediksi penyakit berdasarkan Ilmu Palmistri, yang umumnya dilakukan secara manual. Keterbatasan pembacaan manual diantaranya terkait identifikasi objek dan persepsi warna. Fitur diperoleh berdasarkan tekstur telapak tangan dan warna kuku. AIS dan CLONALG dimanfaatkan untuk mengenali pola/tanda pada tangan sebagai indikasi penyakit. Hasil akurasi yang diperoleh yaitu 96%, sedangkan penurunan akurasi sekitar 10%

terjadi saat prediksi dilakukan tanpa memanfaatkan CLONALG. Prediksi penyakit menggunakan Image Processing and Analysis (IPAA) dilakukan memanfaatkan basis pengetahuan berdasarkan Medical Palmistry. Framework IPAA memanfaatkan pengolahan citra digital untuk membedakan bagian penting dari citra telapak tangan dan memperoleh presisi hasil. Tahap pada Framework IPAA yaitu Image Formation; Digitization; Image Enhancement; Segmentation; Edge, Line Detection, and Color processing; serta Feature Extraction.

Objek tangan yang dianalisis pada Palmistri, juga diteliti pada beberapa penelitian terkait Biometrik atau pengenalan individu. Pola buku jari Contactless 3D adalah pengenalan Biometrik yang diteliti dengan menawarkan fitur yang sangat diskriminatif untuk identifikasi personal berbasis buku jari tangan (Cheng and Kumar, 2021). Encode dan penggabungan Deep Feature dari berbagai skala digunakan untuk membentuk representasi Deep Feature yang lebih kuat. Representasi fitur kolaboratif dicocokkan menggunakan Skema Efficient Alignment dengan arsitektur konvolusi penuh untuk mengakomodasi variasi jari selama *contactless imaging*. Pengujian dilakukan menggunakan basis data gambar buku jari 3D dua sesi, yang diperoleh lebih dari 200 subjek. Hasil yang diperoleh melebihi kinerja penelitian pada state-of-the-art dengan peningkatan GAR 22% pada FAR yang sangat rendah. Penelitian lainnya yaitu karakterisasi kekuatan diskriminatif dari arah yang berbeda pada garis telapak tangan dengan membangun hubungan antara model ekstraksi fitur arah dan diskriminabilitas fitur arah, menggunakan Model Exponential and Gaussian Fusion (EGM) dan Pola Local Discriminant Direction Binary (LDDBP) (Fei *et al.*, 2020). EGM dapat memberi

wawasan baru tentang pemilihan fitur arah yang optimal dari telapak tangan. LDDBP digunakan untuk sepenuhnya mewakili fitur arah telapak tangan. Arah yang paling diskriminatif dapat dimanfaatkan melalui EGM, untuk membentuk deskriptor berbasis LDDBP, untuk representasi dan pengenalan telapak tangan. Hasil pengujian pada empat basis data telapak tangan menunjukkan keunggulan LDDBP dibandingkan dengan metode berbasis arah lainnya pada state-of-the-art.

Metode tree based indexing dan Metode data independent random hashing digunakan pada penelitian sebelumnya untuk efisiensi pengambilan data dari database biometrik (Balasundaram and Sudha, 2021). Teknik data dependent hashing menggunakan multidimensional spectral hashing yang dioptimalkan dengan penggunaan pencarian tabel hash. Fitur biometrik telapak tangan, iris dan wajah dihasilkan menggunakan GIST, fitur yang dioptimalkan digabungkan berdasarkan algoritma pencarian bio-inspired cuckoo dan kemudian diubah menjadi kode binary hash. Kode biner mewakili penggabungan fitur, membentuk database multibiometrik yang selanjutnya digunakan untuk analisis kinerja. Hasil simulasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hit rate dan penetrasi rate telah meningkat pesat. Penetration rate terendah yang diperoleh yaitu 7% untuk hit rate 90%. Penelitian biometrik lainnya mengenai efisiensi proses yaitu pemanfaatan orientation field code hashing (teknik berbasis hashing) untuk identifikasi telapak tangan yang cepat (Chen *et al.*, 2020). Metode double-orientation encoding digunakan untuk menghilangkan ketidakstabilan kode orientasi dan membuat kode orientasi lebih masuk akal. Pengukuran *window-based feature* digunakan untuk pencarian target secara cepat. Pengaruh parameter yang terkait dengan identifikasi

telapak tangan berbasis hashing juga dilakukan. Pengujian dilakukan pada pada basis data skala besar PolyU Hong Kong dan basis data telapak tangan CASIA ditambah basis data sintetis. Metode yang diusulkan sekitar 1,5 kali lebih cepat daripada metode pada state-of-the-art untuk basis data skala besar PolyU Hong Kong, sementara mencapai akurasi identifikasi yang sebanding. Kinerja yang lebih baik pada kecepatan identifikasi juga diperoleh pada basis data CASIA ditambah basis data sintetis.

Metode Deep Learning telah diteliti pada berbagai bidang penelitian terkait pembelajaran mesin untuk ekstraksi pengetahuan atau pola. Deep Learning dimanfaatkan pada beberapa penelitian diantaranya terkait pengenalan atau klasifikasi, prediksi, dan text mining. Penelitian terkait pemanfaatan Deep Learning pernah dilakukan untuk klasifikasi gender dan etnis (Michal Matkowski and Wai Kin Kong, 2020), identifikasi telapak tangan (Putra *et al.*, 2021), identifikasi telapak juga pembuluh darah tangan (Jia *et al.*, 2021), identifikasi tulisan tangan (Sudana, Gunaya and Putra, 2020), prediksi harga minyak mentah baru (Li, Shang and Wang, 2019), pengenalan ikan (Hridayami, Putra and Wibawa, 2019), dan ekstraksi fitur (Genovese *et al.*, 2019).

Klasifikasi gender dan etnis menggunakan Metode Deep Learning diteliti pada lingkungan yang tidak dikontrol (Michal Matkowski and Wai Kin Kong, 2020). Label gender dan etnis dikumpulkan dan disediakan untuk subjek dalam database yang tersedia untuk umum, yang berisi gambar tangan dari internet. Lima model Deep Learning dievaluasi dalam skenario klasifikasi gender dan etnis berdasarkan gambar telapak tangan 1) tangan penuh, 2) tangan tersegmentasi, dan

3) telapak tangan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa untuk klasifikasi jenis kelamin dan etnis di lingkungan yang tidak terkendali, gambar tangan penuh dan tersegmentasi lebih cocok daripada gambar telapak tangan.

Pemanfaatan Deep Learning untuk identifikasi telapak tangan diteliti menggunakan arsitektur CNN (Putra *et al.*, 2021). Proses augmentasi data dan deteksi garis juga diterapkan untuk proses identifikasi. Augmentasi data dilakukan dengan zoom, shear, dan rotate, sedangkan deteksi garis dilakukan dengan Metode Canny dan Metode Sobel. Penelitian dilakukan melibatkan citra telapak tangan dari 200 subjek. Pengujian menunjukkan hasil akurasi terbaik yang diperoleh yaitu 96,5%.

Pengenalan telapak tangan 2D juga 3D, dan pengenalan pembuluh darah tangan berbasis deep learning, evaluasi kinerja dilakukan pada tujuh belas Convolution neural network (CNN) klasik pada satu basis data telapak tangan 3D, lima basis data telapak tangan 2D, dan dua database pembuluh darah tangan (Jia *et al.*, 2021). Percobaan telah dilakukan dalam kondisi struktur jaringan yang berbeda, tingkat pembelajaran yang berbeda, dan jumlah lapisan jaringan yang berbeda. Percobaan juga dilakukan pada mode data terpisah dan mode data campuran. Salah satu metode CNN klasik yaitu EfficientNet mencapai akurasi tertinggi, namun beberapa metode pengenalan tradisional mencapai akurasi yang sedikit lebih baik dibandingkan dengan kinerja pengenalan CNN klasik.

Metode identifikasi tulisan tangan dikembangkan menggunakan bentuk tulisan tangan dari kalimat yang tersegmentasi, dengan metode klasifikasi berbasis Deep Learning (Sudana, Gunaya and Putra, 2020). Bentuk kalimat digunakan untuk

mendapatkan ciri tulisan tangan yang lebih lengkap dibandingkan dengan menggunakan satu karakter atau kata. Dataset yang digunakan dibagi menjadi tiga kategori citra, biner, grayscale, dan biner terbalik. Semua dataset memiliki citra yang sama dengan warna yang berbeda dan terdiri dari 100 kelas. Transfer learning yang digunakan adalah model pre-trained VGG19. Pelatihan dilakukan dalam 100 epoch. Hasil tertinggi adalah citra grayscale dengan tingkat penerimaan asli sebesar 92,3% dan tingkat kesalahan yang sama sebesar 7,7%.

Metode prediksi harga minyak mentah baru berdasarkan text mining media online diusulkan, dengan tujuan untuk memperoleh anteseden pasar dari fluktuasi harga yang lebih cepat (Li, Shang and Wang, 2019). Upaya awal penerapan teknik deep learning untuk peramalan minyak mentah, dan untuk mengekstrak pola tersembunyi dalam media berita online menggunakan convolutional neural network (CNN). Metode pengelompokan fitur berdasarkan model topik Latent Dirichlet Allocation (LDA) diusulkan untuk membedakan efek dari berbagai topik berita online. Kombinasi variabel input yang dioptimalkan dibangun menggunakan metode pemilihan urutan lag dan pemilihan fitur. Hasil empiris menunjukkan bahwa model topic-sentiment synthesis forecasting yang diusulkan berkinerja lebih baik daripada model benchmark yang lebih lama. Fitur teks dan fitur keuangan terbukti saling melengkapi dalam menghasilkan prediksi harga minyak mentah yang lebih akurat.

Metode pengenalan ikan diteliti berdasarkan deep convolutional neural network seperti VGG16, yang telah dilatih sebelumnya di ImageNet melalui metode pembelajaran transfer (Hridayami, Putra and Wibawa, 2019). Dataset ikan

pada penelitian ini terdiri dari 50 spesies, masing-masing terdiri dari 15 citra yang terdiri dari 10 citra untuk tujuan pelatihan dan 5 citra untuk pengujian. Model dilatih pada empat jenis dataset yang berbeda: gambar ruang warna RGB, gambar filter canny, gambar campuran, dan gambar campuran yang dicampur dengan gambar RGB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa blending image yang dicampur dengan model latih citra RGB menunjukkan nilai *Genuine Acceptance Rate* (GAR) terbaik sebesar 96,4%, diikuti oleh model latih citra ruang warna RGB dengan nilai GAR 92,4%, model latih citra canny filter dengan nilai GAR sebesar 80,4%, dan model blending image yang dilatih menunjukkan nilai GAR paling kecil sebesar 75,6%.

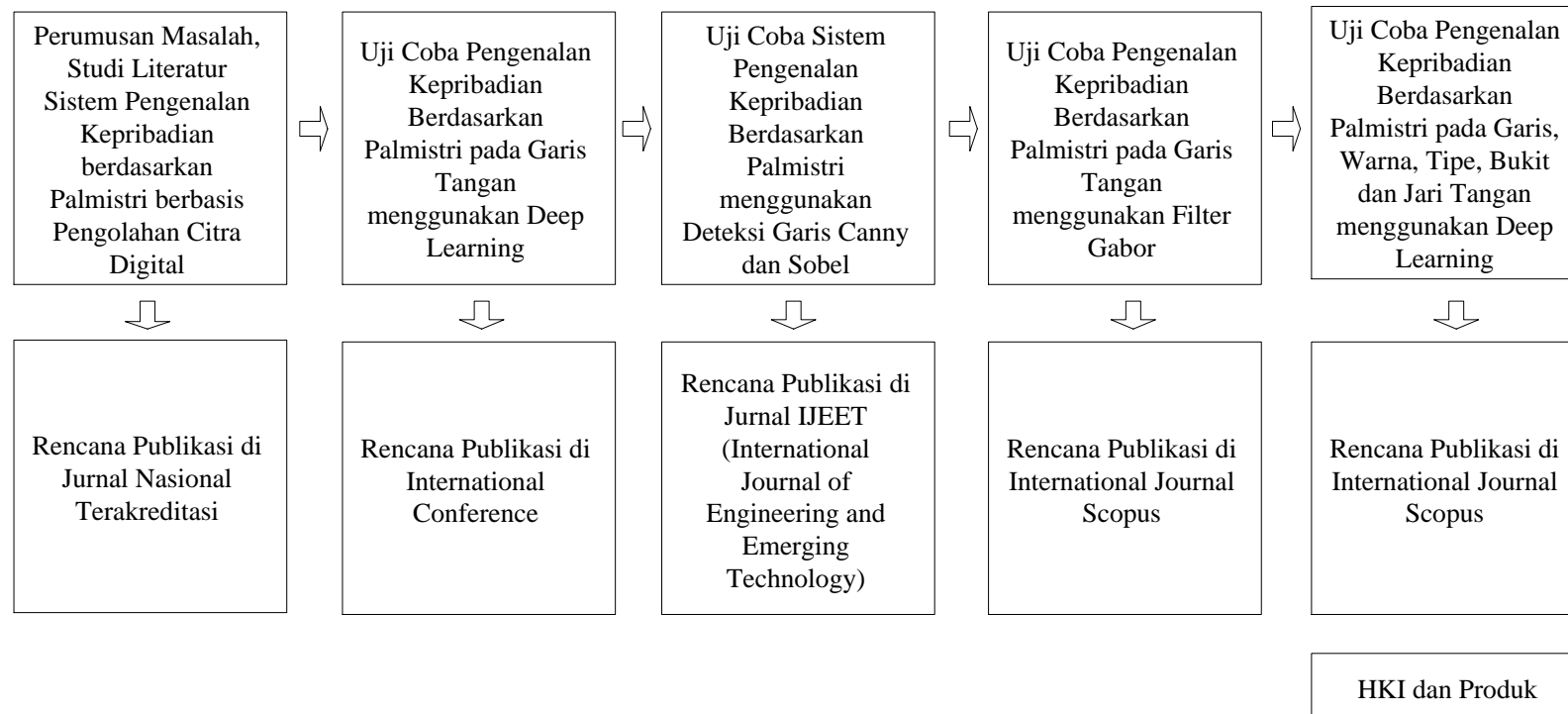
Ekstaksi fitur yang diteliti menggunakan metode PalmNet, yang merupakan CNN dengan pengembangan melalui prosedur unsupervised berdasarkan respon Gabor dan principal component analysis (PCA), tidak memerlukan label kelas selama pelatihan (Genovese *et al.*, 2019). PalmNet adalah metode baru dalam menerapkan filter Gabor di CNN dan dirancang untuk mengekstrak deskriptor khusus telapak tangan yang sangat diskriminatif dan untuk beradaptasi dengan database yang heterogen. Validasi PalmNet inovatif dilakukan pada beberapa basis data telapak tangan yang diambil menggunakan prosedur akuisisi tanpa sentuhan yang berbeda pada perangkat heterogen. Akurasi pengenalan yang lebih besar daripada metode sebelumnya berhasil diperoleh.

Palmistri diaplikasikan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi kepribadian individu memanfaatkan pengolahan citra digital, metode klasifikasi Deep Learning, Metode Gabor, dan Metode Information Gain pada pengembangan aplikasi. Pola objek Palmistri yang digunakan pada aplikasi meliputi garis prinsip

(Garis Kepala, Garis Hati, dan Garis kehidupan), garis telapak tangan lainnya (Garis Saturnus/Takdir, Garis Apollo, dan Garis Merkuri), tipe/jenis tangan (Tanah, Api, Udara, dan Air), warna telapak tangan (merah, merah muda, putih, dan kuning), bukit (Venus, Mars, Moon, Apollo, Saturnus, dan Merkurius), dan jari. Objek Palmistri yang diteliti pada aplikasi yang dikembangkan belum pernah diteliti seluruhnya secara bersamaan, dengan pembahasan yang tidak cukup detail untuk klasifikasi objek tertentu. Pemanfaatan augmentasi citra dan seleksi fitur juga belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya terkait prediksi berdasarkan Palmistri.

2.2. Roadmap Penelitian

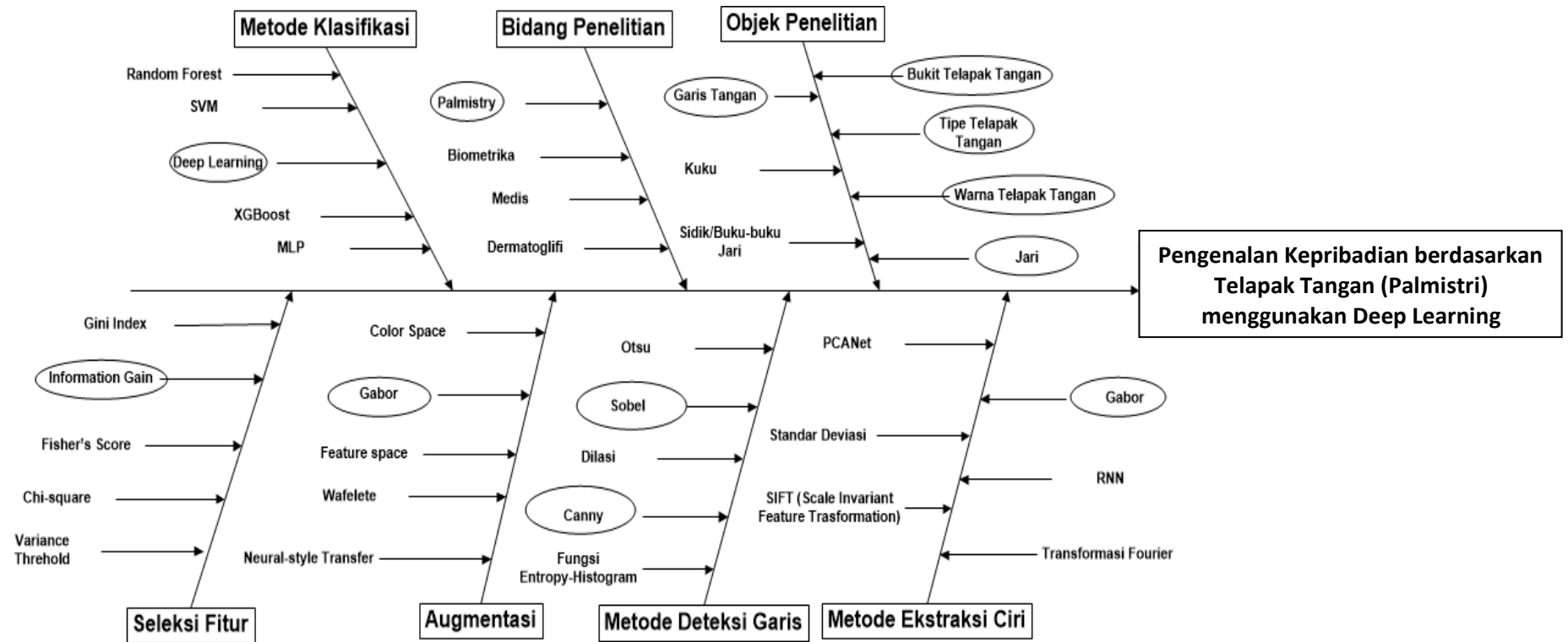
Roadmap usulan penelitian disertasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini:



Gambar 2.1
Roadmap Penelitian

2.3. Fishbone Penelitian

Penelitian sistem pengenalan Palmistri yang dikembangkan menggunakan beberapa objek pada tangan, teknik-teknik pengolahan citra digital, augmentasi dan ekstraksi fitur citra, seleksi fitur, serta *machine learning* untuk ekstraksi fitur dan klasifikasi. Objek tangan yang digunakan terdiri dari garis tangan, warna, tipe tangan, bukit, dan jari tangan. Teknik pengolahan citra digital yang digunakan untuk preprocessing terdiri dari cropping, grayscale, contrast stretching, edge detection. Augmentasi citra latih pada penelitian ini menggunakan Filter Gabor, yang juga digunakan untuk ekstraksi fitur. Seleksi fitur yang diterapkan menggunakan Metode Information Gain. Ekstraksi fitur dan klasifikasi dengan *machine learning* dilakukan menggunakan Metode Deep Learning. *Fishbone* Penelitian yang menunjukkan proses, metode atau teknik yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.2. Pengembangan atau penambahan objek, proses, ataupun teknik/metode mungkin saja terjadi seiring dengan temuan-temuan hasil/masalah saat penelitian dilakukan.



Gambar 2.2 Fishbone Penelitian

2.4 Palmistri

Aktivitas pembacaan tangan seperti membaca buku, buku yang menarik dan penting mengenai subjek tertentu. Tangan menggambarkan kekuatan, bakat, kepribadian, kesehatan, kelemahan dan perasaan tentang diri sendiri. Karakteristik/sifat yang perlu dikembangkan untuk menjadi seseorang berwawasan luas, juga periode mudah/peluang dan tantangan dalam hidup. Wawasan tentang sifat alami manusia memberi manfaat bagi diri sendiri maupun orang lain, dan menghemat waktu dan energi seperti pemanfaatannya dalam pengembangan potensi. Palmistri adalah bentuk psikologi awal, memungkinkan kerja pikiran dapat diketahui melalui Palmistri adalah salah satu petunjuk yang dapat diakses mengenai pengetahuan tentang diri sendiri atau manusia. Pengetahuan Palmistri membantu untuk memanfaatkan hidup sebaik-baiknya, juga pemanfaatan/pengelolaan peluang, tantangan, dan hubungan atau interaksi dengan lebih percaya diri dan mudah. Dukungan pertimbangan yang dapat digunakan untuk penentuan/pengelolaan berbagai hubungan atau interaksi, seperti terkait karyawan, rekan bisnis, teman, sahabat, bahkan pasangan. Karakteristik seseorang terkadang tidak mudah diketahui dapat ditutupi atau dibuat-buat, bahkan dapat membutuhkan waktu bertahun-tahun atau tidak singkat untuk memahaminya. Relasi/interaksi yang dilakukan dapat dipengaruhi karakteristik/sifat dari individu yang berinteraksi, berbagai variasi emosi bisa terbentuk. Pemahaman sifat terhadap seseorang yang diajak berinteraksi, dapat mengurangi resiko timbulnya emosi negatif yang cenderung tidak menguntungkan dalam suatu relasi, sehingga Palmistri dapat menjadi salah satu pengetahuan yang penting untuk dapat dimanfaatkan.

Pemahaman sifat manusia dalam berinteraksi juga berelasi juga penting untuk membentuk relasi yang harmonis, yang cenderung menguntungkan.



Gambar 2. Bagian tangan pada Palmistri

Palmistri adalah suatu ilmu dan bahasa universal, aturan/cara yang terdapat dalam ilmu ini berlaku untuk semua tangan atau telapak tangan di dunia. Wilayah, negara, bangsa, suku, budaya tidak berpengaruh terhadap pembacaan objek/pola yang ada pada tangan. Pemahaman Palmistri atau pembacaan tangan berarti pemahaman orang-orang dengan berbagai latar belakang dari seluruh dunia.

Pikiran manusia terbagi menjadi dua jenis yang bekerja secara simultan, yaitu pikiran sadar dan pikiran bawah sadar. Pikiran sadar berfungsi saat terjaga, sedangkan pikiran bawah sadar adalah batin manusia yang berfungsi saat tidak terjaga atau otomatis. Aktivitas yang dilakukan dengan pikiran sadar seperti berpikir, membaca, mencari atau analisis informasi, dan pengelolaan berbagai tugas. Aktivitas yang dilakukan dengan pikiran bawah sadar yaitu aktivitas tanpa berpikir atau fungsi-fungsi tubuh yang tidak disadari seperti kebiasaan, bernafas, sirkulasi darah, dan metabolisme. Pikiran bawah sadar merupakan sumber imajinasi, kreativitas, ataupun intuisi. Ingatan masa lampau atau yang tidak disadari juga menjadi bagian yang mengisi alam bawah sadar.

Tanda/pola atau karakteristik telapak tangan terbentuk karena pengaruh alam bawah sadar. Saraf terbanyak antara dua bagian tubuh adalah saraf penghubung antara tangan dan otak. Pikiran berpengaruh pada sistem saraf, dan dapat meninggalkan tanda termasuk pada telapak tangan. Pengaruh pikiran seperti pikiran bahagia yang membentuk perasaan bahagia, dan sebaliknya tekanan dapat ditimbulkan dari pikiran yang khawatir. Pola pikiran yang berulang dapat membentuk tanda pada telapak tangan, hal ini yang menjadi dasar pengetahuan pikiran/sifat seseorang berdasarkan Palmistri.

Informasi yang dapat dibaca pada Palmistri diantaranya pada bukit, garis tangan, jari, bentuk tangan, dan warna tangan. Bukit adalah bagian permukaan tangan yang umumnya lebih menonjol atau lebih tinggi. Beberapa bukit terdapat pada dasar jari. Karakteristik atau kepribadian yang dibentuk dari bukit dipengaruhi tinggi dan luas area dari bukit. Karakteristik dominan suatu bukit juga dipengaruhi

kondisi jari yang berkaitan dengan bukit tersebut. Garis Tangan menggambarkan aliran energi. Pembacaan garis tangan dilakukan berdasarkan kedalaman dan kejelasan garis. Karakteristik yang dapat dibaca melalui garis tangan seperti kecerdasan, vitalitas, dan kapasitas emosional. Kepribadian juga dapat dipengaruhi warna dan tipe tangan selain bukit dan garis tangan. Warna yang berpengaruh terhadap kepribadian diantaranya putih, merah muda, merah, dan kuning. Tipe tangan dibedakan berdasarkan bentuk jari tangan atau bagian atas tangan dan bentuk telapak tangan. Bentuk pada tipe tangan terdiri dari dua bentuk yaitu persegi panjang atau panjang dan persegi atau pendek.

2.4.1 Bukit Tangan

Bukit adalah bantalan daging yang lebih menonjol pada permukaan telapak tangan, beberapa diantaranya terletak pada bagian dasar jari. Kualitas atau kuat/lemahnya karakteristik suatu bukit dipengaruhi bukit yang terbentuk, yaitu tinggi dan luas area. Besarnya pengaruh juga dapat dipertimbangkan berdasarkan perbandingan dengan bukit-bukit yang lain atau standar umum untuk bukit yang sama. Karakteristik dominan pada seseorang dipengaruhi bukit yang menonjol, dan mungkin kombinasi dua bukit yang menonjol. Sebutan atau nama dari bukit pada telapak tangan berasal dari nenek moyang juga dewa dari Mitologi Yunani dan Romawi.

Sebutan bukit yang terdapat pada telapak tangan yaitu Bukit Venus, Bukit Jupiter, Bukit Saturnus, Bukit Apollo, Bukit Merkurius, Bukit Mars, Bukit Bulan, dan Bukit Neptunus. Bukit tangan dapat dibedakan dari letak mereka bukit yang berada pada daerah dekat jari secara berturut turut adalah sebagai berikut. Bukit

Jupiter berada di bawah jari telunjuk (Jupiter), Bukit Saturnus berada di bawah jari tengah, Bukit Apollo berada di bawah jari manis, sedangkan di bawah jari kelingking terdapat Bukit Merkurius.

Telapak tangan pada bagian tengah terdapat Bukit Mars yang memanjang dari sisi ibu jari adalah Bukit Mars bawah (negatif), di tengah telapak tangan terdapat dataran mars, dan di seberang Dataran Mars atau tepatnya di bawah Bukit Merkurius terdapat Bukit Mars Atas (positif). Bukit Venus berada pada bagian bawah telapak tangan setelah Bukit Mars Bawah dan di sisi berseberangan terdapat Bukit Bulan. Bukit tangan dalam Ilmu Palmistri dianggap sebagai tempat penyimpanan energi dan daya hidup. Kualitas, pertumbuhan dan bentuk dari bukit tangan menentukan dua aspek yang saling berkaitan yaitu aspek ciri khas kepribadian, baik kekuatan dan kelemahannya, aspek kedua aspek tentang status kesehatan dan kemungkinan timbulnya penyakit tertentu.

A. Bukit Jupiter

Bukit Jupiter adalah bukit yang diberi nama dari nama dewa tertinggi dalam Mitologi Romawi. Karakteristik yang dapat ditunjukkan Bukit Jupiter diantaranya terkait kemampuan memimpin, ambisi, dan rasa percaya diri, juga potensi sifat ramah, sosial, hangat, murah hati. Bakat sebagai pemimpin secara alami yang dapat ditunjukkan Bukit Jupiter, berkaitan dengan kemampuan mempengaruhi orang lain sehingga mendukung pencapaian suatu posisi dan otoritas tertentu. Pembacaan Bukit Jupiter dapat dipengaruhi jenis atau bentuk bukit dan simbol pada bukit.

Jenis Bukit

- i. Proporsional (cara membandingkan tiap tipe bukit jupiter adalah dengan membandingkan bukit jupiter dengan bukit lainnya jika sama tinggi dengan bukit lainnya maka ini bisa dimaksud proporsional), pada umumnya bukit jupiter memiliki puncak agak menyamping dari pangkal telunjuk: menandakan karakter pemilik yang seimbang dan stabil, pemilik tangan mampu mengendalikan diri, memiliki pandangan positif, bertubuh sehat, percaya diri tinggi, idealis, dan siap menolong orang lain yang memerlukan.
- ii. Proporsional dengan puncak di tengah bukit (tepat di bawah telunjuk): menandakan pemiliknya memiliki kecenderungan bakat kepemimpinan, memiliki inteligensi, akal sehat yang kuat, serta bersemangat dan berambisi tinggi untuk memimpin orang lain. Pemilik bukit cenderung menikah muda dan hidup bahagia bersama keluarganya
- iii. Proporsional dengan puncak di tengah bukit dengan kombinasi jari telunjuk yang panjang dan kuat: pemilik bukit ini memiliki bakat kepemimpinan alami yang kuat dan cenderung religius, penuh energi dan hasrat besar untuk menguasai orang lain serta ambisius dalam menanggapi sesuatu
- iv. Terlalu Besar: jika Bukit Jupiter berkembang berlebihan atau terlalu besar pertanda pemiliknya suka berbicara berapi-api, pemilik bukit ini sangat ambisius, arogan, dan mementingkan diri sendiri. Pribadi yang suka menguasai orang lain, tamak, dan suka kemewahan. Pribadi pencemburu, posesif, suka mendikte, senang menyantap makanan tanpa mengindahkan konsekuensinya.

- v. Datar atau rata: menunjukkan orang yang tidak berambisi, canggung dalam pergaulan, dan tidak bisa memanfaatkan peluang dengan baik. Sosok pribadi kurang percaya diri, mementingkan diri sendiri, dan kurang terpuji, pemiliknya juga rentan depresi.
- vi. Condong ke bukit saturnus: pribadi yang menganggap hidup ini serius, cenderung menyukai hal-hal yang bersifat serius dan memerlukan pemikiran.
- vii. Condong ke bukit mars bawah: menunjukkan rasa percaya diri yang tinggi, pemberani, dan berbakat di bidang militer atau profesi yang memerlukan keberanian
- viii. Condong ke bukit venus: menunjukkan kepribadian yang menyenangkan, suka bergaul, dan ramah. Pribadi yang jujur, pemurah, tulus hati, setia dan tidak berprasangka

Simbol / Letak symbol

- i. Bintang di tengah bukit: menandakan rezeki berlimpah, selain itu simbol ini juga menunjukkan kebahagiaan dalam perkawinan serta dapat menikmati kedudukan yang tinggi
- ii. Bintang pada posisi rendah: menunjukkan bahwa pemiliknya berpotensi mempunyai pergaulan tingkat tinggi (sosial) atau pergaulan dengan orang berpengaruh.
- iii. Silang posisi tidak ditentukan: menunjukkan sebuah hubungan asmara yang romantis dan diberkati kemakmuran duniawi dan kebahagiaan.

- iv. Segitiga posisi tidak ditentukan: merupakan pertanda keberuntungan dan sukses. Pemiliknya dapat dianugerahi bakat alami untuk mengorganisir sesuatu serta memimpin orang lain dengan baik.
- v. Bujur sangkar posisi tidak ditentukan: merupakan formasi perlindungan pemiliknya terhadap kegagalan dan menunjukkan kemampuan alami sebagai pemimpin. Segi empat melindungi kedudukan duniawi dan harta benda pemiliknya
- vi. Pagar posisi tidak ditentukan: mencerminkan hal tidak baik, seperti cita-cita yang terlalu tinggi di luar jangkauan. pemiliknya adalah seorang yang suka memerintah orang lain dan mementingkan diri sendiri.
- vii. Lingkaran: merupakan pertanda keberuntungan dan keberhasilan, baik di bidang karir maupun materi.

B. Bukit Saturnus

Bukit saturnus diberi nama berdasarkan nama dewi keadilan dalam Mitologi Romawi. Letak bukit yaitu di bawah kaki jari tengah pada bagian atas telapak tangan. Bukit Saturnus menyimpan informasi potensi pribadi yang seimbang dan stabil, dari segi perkembangan bukit ini mencerminkan cinta dan kebijaksanaan yang dimiliki pemilik tangan tersebut.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: mencerminkan pribadi yang memiliki keseimbangan dalam fisik dan pikiran, sehingga membuat pribadi yang cenderung melankolis dan suka menyendiri.

- ii. Terlalu besar: pribadi yang cenderung melankolis, egosentris, suka menyendiri, agak paranoid, murung, selalu was-was dengan masa depannya. Percaya diri dan tidak peduli dengan pendapat orang lain, hemat, hampir pelit, dan tidak mudah percaya kepada orang lain adalah sifat lain dari dominasi Bukit Saturnus. Bukit Saturnus yang terlalu besar dapat menunjukkan seseorang yang menyukai misteri, terutama yang menyangkut hal-hal yang bersifat mistik/gaib, terkadang ingin melakukan bunuh diri. Pemilik bukit saturnus yang besar terkadang gagal dalam menjalin hubungan permanen dengan lawan jenisnya, dikarenakan sifat yang kritis.
- iii. Besar: menunjukkan sifat yang cenderung pendiam, tidak suka bergaul, suka menyendiri. Kondisi Bukit Saturnus yang besar juga dapat menunjukkan seseorang yang senang belajar, berhati hati dalam segala tindakan, pencinta filsafat, bijaksana, suka musik klasik, bertanggung jawab, stabil dan pekerja keras, jujur dan tulus hati dalam melakukan pekerjaannya
- iv. Datar: mencerminkan kehidupan pemiliknya yang ceroboh, memiliki anggapan hidup adalah permainan dan tidak perlu dihadapi dengan terlalu serius, pandangan hidup yang cenderung dangkal, merasa kurang beruntung, dan sial. Bentuk bukit yang cekung dapat mengindikasikan pemiliknya sering lari dari tanggung jawab.

Simbol / Letak simbol

- i. Bintang: pertanda pribadi dengan potensi sukses yang luar biasa dalam bidang bisnis

- ii. Silang: pertanda tidak baik, dapat berupa akhir yang dramatis dalam perjalanan karier maupun hidup pemiliknya
- iii. Segitiga: menunjukkan pikiran cemerlang dan tertarik pada dunia mistik., memiliki ketelitian dan kemampuan pengorganisasian yang bagus, cocok bekerja di bidang riset.
- iv. Bujur sangkar: pemiliknya senantiasa mendapatkan keberuntungan dan perlindungan terhadap masalah pribadi di bidang keuangan.
- v. Pagar: pemiliknya cenderung memperoleh kesialan, mudah mengalami depresi.
- vi. Lingkaran: menandakan isolasi dan keterasingan, kecenderungan mendapatkan masa sulit atau musibah yang mengakibatkan sulitnya pemiliknya bersosialisasi dengan lingkungannya.
- vii. Titik: pertanda pemiliknya sedang menderita sakri fisik, yang berat ringannya bergantung pada ukuran simbol tersebut.

C. Bukit Apollo

Bukit Apollo adalah bukit yang melambangkan matahari yang diberi nama berdasarkan Dewa Matahari dalam Mitologi Yunani. Dewa Matahari Apollo juga adalah Dewa Nujum, Dewa Musik, dan Penyair. Bukit Apollo terletak di bawah kaki jari manis. Posisi Bukit Apollo sering bertaut dengan Bukit Merkurius. Penggolongan Karakteristik Bukit Apollo dapat dilakukan berdasarkan tipe bukit dan simbol tertentu.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: bukit yang proporsional dimiliki oleh pribadi dengan hidup sehat dan bahagia. Bukit proporsional juga menunjukkan cinta keindahan dan kemampuan artistik. Kombinasi Garis Apollo yang baik dapat mendukung pemiliknya berhasil di bidang kesenian baik teater, musik, seni rupa, atau bidang kesenian lainnya.
- ii. Terlalu Besar: pribadi yang mempunyai naluri kuat, sangat berbakat, memiliki selera tinggi, cenderung kaya, dan terpandang, terkadang terjebak dalam sikap sombong, suka pamer, bermewah mewah, dan terlalu royal
- iii. Besar: menunjukkan keagungan, publisitas, kecemerlangan, artistik, kebahagiaan, gaya, dan sukses. Pemilik Bukit Apollo yang besar menyukai keindahan, pemurah, kreativitas, dan menarik perhatian orang. Pribadi pemiliknya juga menarik, periang, serba bisa, mampu mengambil keputusan dengan cepat.
- iv. Datar: cenderung memiliki masalah emosi yang tertahan sehingga mereka sulit berkomunikasi dengan orang lain, pribadinya bersifat pemalu, dan jarang bergaul.

Simbol (Letak Simbol)

- i. Bintang: pertanda baik yang menunjukkan kekayaan, reputasi, kedudukan sosial yang tinggi, dan keberhasilan bagi pemiliknya
- ii. Silang: merupakan pertanda tidak baik, melambangkan kehidupan yang berakhir dengan kesedihan, jika Garis Apollo melewati simbol silang maka pemilik tangan ini tidak kehilangan segalanya.

- iii. Segitiga: potensi dianugerahi kesuksesan, kekayaan, kemakmuran yang selalu menyertai, simbol ini adalah pertanda yang menguntungkan yang memungkinkan keberhasilan yang terus menerus.
- iv. Bujur sangkar: menunjukkan perlindungan senantiasa terhadap reputasi dan integritas pemiliknya sehingga terhindar dari situasi yang memalukan dan merugikan nama baiknya
- v. Pagar: pemiliknya cenderung mengalami kemunduran, setelah terjadinya keberhasilan besar, bisa terjadi pada usia di atas empat puluh tahunan. Sifat yang cenderung menyukai menjadi populer
- vi. Lingkaran: Simbol ini menandakan kemasyuran, kebesaran, dan kesuksesan pemilik tangan. Lingkaran di bukit apollo merupakan petunjuk puncak sukses di bidang tertentu yang ditangani oleh pemilik tangan, terutama yang menyangkut masalah karier dan reputasinya.

D. Bukit Merkurius

Merkurius dalam mitologi Romawi, adalah pesuruh dewa yang memiliki kemampuan berdagang, suka melakukan perjalanan dan sekaligus seorang pencuri handal. Bukit Merkurius terletak di bawah kaki kelingking, di bagian atas telapak tangan. Posisi bukit dalam beberapa kasus bertaut dengan bukit apollo sehingga menyatu lebar dan sulit dibedakan satu sama lain. Bukit ini mencerminkan kemampuan berkomunikasi, berdagang, minat belajar, minat bersosialisasi, dan pribadi yang hangat. Tipe bukit dan simbol pada bukit juga mempengaruhi pembacaan karakteristik dari bukit.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: bukit yang proporsional dimiliki oleh pribadi yang seimbang, mudah bersosialisasi, dan berkomunikasi dengan orang lain secara baik. Pemilik bukit Merkurius yang proporsional berbakat dagang, suka ilmu spiritual dan penyembuhan alternatif, sukses di bidang bisnis, cerdas dan cerdik, juga menyukai pekerjaan yang melibatkan perjalanan. Penyembuh alternatif umumnya memiliki bukit merkurius yang berkembang proporsional dan cenderung pintar bicara dengan selera humor yang tinggi.
- ii. Terlalu Besar: pribadi yang terlalu sibuk dengan pekerjaannya atau memiliki prioritas terhadap uang. Segala cara dapat dilakukan untuk memperoleh uang. Sifat pribadi yang cenderung percaya takhayul, firasat, dan nasib, sukar ditebak, terlalu percaya diri, dan yakin pada banyak hal. Pemilik bukit Merkurius yang terlalu besar biasanya lelah secara mental dan fisik.
- iii. Datar: cenderung bersikap dingin dan apatis, di samping mengalami kesulitan dalam berkomunikasi secara lisan. Pemilik telapak tangan dengan Bukit Merkurius yang datar dapat mengalami banyak kegagalan dalam usaha dan tidak berbakat bisnis, penampilan yang cenderung membosankan, tidak suka humor, tidak berbakat mengelola keuangan.

Simbol (Letak Simbol)

- i. Bintang: pertanda baik yang menunjukkan potensi kesuksesan dalam karier, seperti penemu, ilmuwan atau penulis. Bintang menunjukkan keberhasilan

cemerlang dalam pengujian, dan bakat menjadi seorang ilmuwan atau penemu yang berbakat.

- ii. Silang: menunjukkan adanya perlindungan terhadap profesi atau bisnis, juga kemahiran dalam diplomasi, memiliki kecenderungan negatif yaitu suka berdusta, meskipun untuk kebaikan.
- iii. Segitiga: merupakan penguat kemampuan mental dan menunjukkan kemampuan untuk mempengaruhi orang lain, selain itu juga pertanda terjadinya sukses dalam bidang bisnis
- iv. Bujur sangkar: Merupakan simbol yang menandakan bakat mengajar dan perlindungan terhadap ketegangan mental.
- v. Pagar: merupakan pertanda buruk karena menunjukkan kecemasan dan kelicikan/kecurangan
- vi. Medica Stigmata: menunjukkan kemampuan menyembuhkan penyakit.

E. Bukit Mars

Bukit Mars diberi nama berdasarkan Dewa Mars dalam mitologi Romawi yang dipuja sebagai dewa perang. Bukit mencerminkan sikap agresivitas, kekuatan fisik, metal pemiliknya. Bukit Mars dibagi menjadi tiga yaitu Bukit Mars Bawah (negatif), Daratan Mars, Bukit Mars Atas (positif)

Bukit Mars Bawah (Negatif)

Bukit Mars Bawah merupakan bukit yang terletak di atas Bukit Venus di antara jari telunjuk dan ibu jari. Bukit Mars Bawah menunjukkan kemampuan tempur, kekuatan, keahlian, keberanian, kegigihan, dan agresivitas. Kualitas bukit yang baik menunjukkan kesehatan yang baik, selalu giat dan aktif, sifat pemurah dan kemampuan menciptakan persahabatan abadi.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: mencerminkan keberanian dan semangat juang yang sehat. Petunjuk seseorang yang memiliki semangat tempur, tekad kuat, ulet, gigih, dan pemberani, memiliki kendali diri yang baik dan ketenangan untuk menghadapi situasi yang berat. Bukit yang proporsional merupakan petunjuk bahwa pemiliknya mampu menjaga keseimbangan antara bertindak berlebihan dan bertindak lemah, mampu mengendalikan emosi, sifat agresif serta berbagai situasi dalam kehidupan.
- ii. Terlalu Besar: menunjukkan pribadi yang agresif tersembunyi, pribadi yang dapat membahayakan, dengan energi fisik yang dimiliki jauh lebih besar dari yang disadari pemiliknya.
- iii. Datar: menunjukkan semangat rendah, pola pikir negatif, mudah menyerah dan mudah digertak, sangat bergantung kepada orang lain karena kurang mampu mengatur diri sendiri. Bukit Mars Bawah yang tipis dan datar atau bahkan cekung merupakan petunjuk bahwa pemilik mempunyai fisik yang lemah, semangat juangnya rendah, mudah putus asa, mudah lelah, serta tidak bisa menghadapi tekanan.

Simbol (Letak Simbol)

- i. Bintang: petunjuk adanya keberhasilan yang bisa tercapai berkat kemauan yang gigih dan kuat
- ii. Bujur sangkar: menandakan adanya perlindungan pemilik tangan menghadapi musuh.

Dataran Mars (tengah telapak tangan)

Dataran mars terletak di telapak tangan bagian tengah, dataran ini mencerminkan daya nalar pemiliknya. Kemampuan melakukan penalaran diri setiap menghadapi sesuatu dapat ditunjukkan Daratan Mars. Proses pemikiran pemiliknya sebelum melakukan sesuatu tindakan juga ditunjukkan melalui Dataran Mars.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: Jika telapak tangan secara proporsional berukuran besar di bagian tengahnya, atau jika bagian tengah ini tampak lebih berkembang daripada bagian atas dan bawah, berarti pemiliknya mempunyai kemampuan untuk menagani kondisi fisik dan psikologisnya yang sulit.
- ii. Terlalu Besar: menunjukkan adanya kecenderungan agresif, menyukai perjuangan fisik, bahkan suka perang, sifat impulsif, emosi mudah meledak, dan dapat bertindak tanpa pikir panjang

- iii. Datar: kondisi bagian tengah telapak tangan yang sempit, kurang berembang, dan didominasi bukit maka daya tahan pemiliknya kurang bagus, kurang mampu menghadapi stres, kurang tegas, dan cenderung mudah dipengaruhi orang lain
- iv. Lekuk Dangkal: petunjuk seseorang yang berpikir dahulu sebelum bertindak. Pemiliknya Daratan Mars yang dangkal adalah pribadi yang berpikir menggunakan akal sehat dalam menyikapi segala sesuatu yang dihadapinya.
- v. Lekuk Dalam: petunjuk seseorang yang berpikir terlalu banyak dalam bertindak. tidak terlalu tertarik dalam melakukan tindakan fisik yang agresif, sangat melankolis, lamban bertindak, cenderung defensif dan mudah menyerah

Simbol (Letak) Simbol

- i. Silang (disebut silang mistik): pemiliknya tertarik pada metafisika dan mistik. Daratan Mars dengan simbol silang memiliki firasat yang tajam dan berbakat alami mengenai hal-hal yang sulit dijelaskan dalam ilmu pengetahuan.
- ii. Pagar atau Bintang: petunjuk seseorang yang mempunyai watak pemarah dan mudah kehilangan kendali atas emosinya, jika disertai warna tangan yang merah padam, maka pemiliknya bisa melakukan kekerasan fisik kepada orang lain

Bukit Mars Atas

Bukit Mars Atas terletak di sisi tangan berseberangan dengan sisi ibu jari, terkadang tidak mudah dibedakan dengan Bukit Bulan. Kemampuan pengendalian

diri yang baik, ketahanan moral, daya tahan dan kemampuan menghadapi cobaan serta tekanan ditunjukkan melalui Bukit Mars Atas.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: mencerminkan keseimbangan, terlihat harmonis dengan bagian tangan lainnya menunjukkan seseorang yang diberkati dengan kualitas ketekunan, ketahanan moral, keutuhan pribadi yang baik, dan keseimbangan hidup
- ii. Terlalu Besar: cerminan watak keras kepala, teguh pendirian, serta cenderung bersikeras mempertahankan kepercayaan dan cita citanya, pantang menyerah meski menghadapi tantangan yang tidak mudah.
- iii. Datar: bukit yang tipis, kempis, dan datar mengisyaratkan lemahnya daya tahan tubuh dan mental terutama bila dibarengi dengan tanda-tanda negatif yang lain di tangan seperti hadirnya pulau atau rantai yang merusak kualitas garis, terutama Garis Hidup, Kepala, dan Hati.

Simbol (Letak Simbol)

- i. Silang: petunjuk adanya potensi agresif, suka bertengkar, tidak mudah melupakan ketidakadilan yang menimpa dirinya, selain itu simbol ini juga merupakan pertanda adanya cedera fisik. Bukit Mars Atas yang terlalu besar dapat menunjukkan ancaman datang dari sifat yang suka bertengkar dan keras kepala.
- ii. Bintang: petunjuk bahwa pemiliknya bisa mengamuk, melakukan kekerasan fisik, harus pandai menahan diri dan memperhatikan kesehatan, terutama yang diakibatkan oleh tidak terkendalinya luapan emosinya.

- iii. Segitiga: petunjuk pribadi yang pemberani dan nekat, berbakat di bidang militer karena berwatak agresif dan siap menghadapi tantangan berupa tindakan fisik.
- iv. Bujur sangkar: merupakan pertanda baik, mencerminkan adanya kekuatan pelindung di dalam diri terhadap cedera fisik.
- v. Pagar: petunjuk adanya perilaku kekerasan, cerminan cenderung menahan dendam dan amarah, yang perlu senantiasa membutuhkan sasaran untuk meluapkannya, jika tidak terkendali luapan amarah dapat menjadi bentuk kekerasan, jika bisa meluapkan potensi amarahnya dalam bentuk yang baik, produktif, sehat, dan aman, maka hasilnya akan sangat baik.
- vi. Garis Horisontal: merupakan petunjuk bahwa pemiliknya sedang mempunyai lawan yang harus diwaspadai karena bisa menyerang sewaktu waktu
- vii. Garis Vertikal: palang vertikal di Bukit Mars Atas menunjukkan adanya energi berlebihan yang bisa membuat pemiliknya merasa gelisah dan butuh kegiatan yang sebaiknya positif dan konstruktif serta nyata untuk menyalurkannya.

F. Bukit Bulan

Bukit Bulan atau Bukit Luna, terletak di bagian bawah sisi telapak tangan yang berseberangan dengan sisi ibu jari, tepat di atas pergelangan tangan. Perkembangan bukit bisa ke sisi luar telapak tangan hingga membentuk gambar busur, bisa juga berkembang rendah ke bawah sehingga membentuk tonjolan di atas pergelangan tangan. Bukit Bulan berkaitan erat dengan imajinasi, kreatifitas, dan

apresiasi seni. Daya khayal dan romantisme merupakan ciri khas bukit Bulan, walaupun terkadang berubah menjadi suasana hati yang sentimental dan murung.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: menandakan kepekaan mental pemiliknya, mempunyai imajinasi dan kreativitas yang sehat dan bersifat konstruktif, bukan tipe pemimpi.
- ii. Terlalu Besar: menandakan pribadi yang imajinatif, suka berkhayal, sangat mudah dipengaruhi orang lain, percaya mistik juga hal-hal yang bersifat gaib, mudah cemas, kaya imajinasi, tidak kenal lelah, agak plin-plan, melankolis, dan malas bekerja. Fisik dari seseorang dengan dominasi Bukit Bulan yaitu tidak terlalu kuat dan mudah terserang penyakit, selain itu tidak mudah puas dengan hidupnya, berjiwa pengelana, menyukai musik, puisi dan seni.
- iii. Datar: menunjukkan pribadi yang pencemas, selalu was-was terhadap kesehatan tubuhnya, tidak suka menjalin teman baru dan kurang bersemangat
- iv. Melebar ke Dataran Mars: pribadi yang memiliki kekuatan pengaruh yang kuat pada orang lain, ucapan, tindakan dan pandangannya didengar juga diperhitungkan.
- v. Melebar ke Sisi Luar: pribadi yang memiliki bakat imajinasi yang sangat besar dan memiliki peluang untuk bisa mengumpulkan harta besar berkat naluri bisnis alami yang tajam

- vi. Melebar Jauh ke Bukit Venus: pribadi yang emosional, suka menciptakan fantasi-fantasi aneh dan berlebihan sehingga terkesan eksentrik atau bahkan gila.
- vii. Melebar ke Bukit Mars Atas: pribadi yang memiliki imajinasi yang aktif, bakat kreatif, cinta keselarasan, dan memiliki kemampuan sebagai penemu.

Simbol (Letak Simbol)

- i. Silang: Merupakan adanya petunjuk kecenderungan membesar-besarkan atau mendramatisir masalah sehingga dapat menyusahkan orang lain atau bahkan diri sendiri.
- ii. Bintang: petunjuk pribadi yang memiliki imajinasi yang cemerlang, apabila seorang artis maka dapat unggul di bidangnya
- iii. Segitiga: menunjukkan kreativitas dan sukses, terutama di tangan seorang penulis dan artis.
- iv. Bujur sangkar: petunjuk perlindungan terhadap kecelakaan pada kepala yang dapat mengakibatkan hilang ingatan atau masalah mental lainnya.
- v. Pagar: menunjukkan adanya kecenderungan merasakan sakit atau takut, namun sebenarnya hanya imajinasi saja
- vi. Lingkaran: Menunjukkan adanya potensi mengalami kecelakaan dalam perjalanan yang melalui laut

G. Bukit Venus

Bukit Venus diberi nama berdasarkan Dewi Asmara dalam Mitologi Romawi. Letak bukit berada pada ruas tepat pada dasar ibu jari. Cerminan dari Bukit Venus yaitu potensi cinta atau kasih sayang baik yang berkaitan dengan asmara, keluarga, persahabatan, juga apresiasi keindahan dalam bentuk seni dan musik. Gambaran tentang daya hidup pemilik tangan seperti kekuatan penyembuhan tubuh baik secara fisik maupun psikologis, dan kesehatan/kekuatan tubuh juga ditunjukkan melalui kualitas Bukit Venus. Elastisitas bukit menggambarkan potensi kesehatan pemiliknya, jika bukit elastis maka menandakan bahwa pemilik tangan memiliki daya hidup yang kuat serta kemampuan untuk pulih dari penyakit dengan cepat. Daya elastis bukit yang kurang ditandai apabila bukit venus ditekan, bukit tetap lekuk dan penyok terhadap tekanan selama beberapa saat, maka kesehatan pemilik tangan cenderung rentan terkena penyakit. Kualitas bukit yang cenderung kaku dan keras menggambarkan pemilik tangan memiliki kondisi fisik yang sangat kuat dan sehat. Kualitas bukit dipengaruhi jenis bukit dan simbol yang terdapat pada bukit tersebut.

Jenis Bukit

- i. Proposional (ditandai dengan bentuk yang sedikit menonjol biasanya pada daerah pangkal jempol): menunjukkan sifat dan perilaku periang, penyayang, suka bergaul, dan mempunyai semangat yang tinggi. Pemiliknya merupakan pribadi yang sangat bersemangat, kuat fisik, cepat pulih jika terkena penyakit baik fisik maupun mental, serta hasrat seksual tidak berlebihan dan tidak dingin.
- ii. Besar (dapat dilihat dengan bentuk yang besar, kuat, lebar dan berwarna merah muda): petunjuk pribadi yang mengutamakan keluarga, cinta, perkawinan,

rumah, dan anak adalah dunianya, juga menandakan ciri kesuburan dan vitalitas, kecuali ada petunjuk lain di tangan seperti lengkungan garis pergelangan yang mengarah ke telapak tangan yang menandakan kemandulan

- iii. Terlalu besar (sangat besar dan tidak proposional dibandingkan dengan seluruh tangan): menandakan temperamen yang tinggi dan sifat agresif, nafsu (libido) yang besar apabila ruas pertama jari jempol yang keras, kaku
- iv. Datar atau Tumbuh Kecil (datar, tidak berkembang, serta sempit): cenderung egois, berpikir sempit, licik, memiliki vitalitas yang lemah, dan kurang berenergi.

Simbol (Letak Simbol)

- i. Bintang di tengah bukit: menandakan adanya daya tarik seksual pada pemiliknya
- ii. Bintang ditegah bukit yang condong ke Garis Hidup: terjadinya kematian orang terdekat pada waktu pertemuan garis tersebut.
- iii. Bintang di dasar bukit: petunjuk terjadinya kesulitan atau hambatan dalam menjalin cinta sejati.
- iv. Bintang di celah jempol bukit venus: petunjuk bahwa sebuah perkawinan akan abadi dan membawa kebahagiaan
- v. Segitiga di tengah bukit: Merupakan petunjuk bahwa pemilik tangan merupakan pribadi yang kalkulatif, penuh perhitungan, umumnya menikah demi uang atau kedudukan.

- vi. Bujur sangkar posisi tidak diharuskan di tengah bukit: petunjuk memiliki perlindungan terhadap segala sesuatu yang menimbulkan luka di hati.
- vii. Pagar posisi tidak diharuskan di tengah bukit: Merupakan petunjuk bahwa pemilik tangan merupakan pribadi yang cenderung mengikuti hawa nafsu.
- viii. Pulau: Simbol pulau selalu merupakan berita buruk yang merupakan indikasi terjadinya putus cinta yang membawa kesedihan mendalam

H. Bukit Neptunus

Bukit Neptunus terletak di atas pergelangan tangan, diapit Bukit Venus, Bukit Bulan, dan Dataran Mars. Bukit menunjukkan perbatasan antara zona sadar dan bawah sadar, dan merupakan metafisika pada pemiliknya yang bisa dikembangkan melalui belajar dan praktek. Pembacaan Bukit Neptunus dipengaruhi tipe bukit dan simbol pada bukit.

Tipe Bukit

- i. Proporsional: menunjukkan pribadi yang percaya mistik, spiritual, memiliki indra keenam, kekuatan metafisika, dan pembicara yang baik.
- ii. Terlalu Besar: menunjukkan pribadi yang melebih-lebihkan fakta dan bahkan demi tujuan menguntungkan orang lain.
- iii. Datar: menunjukkan pribadi yang tidak begitu percaya terhadap dunia metafisika

Simbol

- i. Segitiga/bintang/lingkaran: masing-masing simbol baik terpisah atau bersama-sama menunjukkan penguatan terhadap bakat musik dan artistik pemiliknya
- ii. Pagar/silang: menunjukkan masalah kecanduan narkoba atau kecanduan minuman beralkohol.

2.4.2 Garis Tangan

Garis pada telapak tangan seperti sungai energi yang terdapat pada peta telapak tangan. Garis utama yang terdapat pada setiap telapak tangan sebanyak tiga garis, sisanya hanya terdapat pada sebagian orang atau tidak setiap telapak tangan memiliki garis ini. Garis Hati, Kepala, dan Kehidupan merupakan garis-garis utama yang dapat ditemui pada setiap tangan. Garis utama lainnya yang dipertimbangkan sebagai garis utama dan tidak semua orang memiliki garis ini yaitu Garis Jupiter, Saturnus, Apollo, dan Merkurius. Kualitas energi atau karakteristik yang direpresentasikan garis utama dipengaruhi kedalaman dan kejelasan dari garis. Energi atau karakteristik yang direpresentasikan memiliki kualitas/fungsi baik jika garis dalam dan jelas, sedangkan kualitas yang tidak baik atau lemah (terdapat rintangan) ditunjukkan garis yang tipis, patah, atau berantai.

A. Garis Hati

Garis Hati menggambarkan kondisi fisik jantung dan kapasitas emosi seseorang. Awal garis umumnya dekat Bukit Jupiter, melintang hingga ke bagian bawah Bukit Merkurius. Garis yang dalam dan jelas menunjukkan emosi yang stabil, sedangkan garis yang tipis dan berantai menunjukkan individu yang lebih bimbang, sentimental, dan berubah-ubah. Mutu Garis Hati dipengaruhi oleh

berberapa diantaranya bentuk garis (kelengkungan), guratan (ketebalan garis), awal garis, dan jarak dengan garis kepala.

Bentuk garis (kelengkungan)

- i. Panjang dan melengkung: ekspresif terkait perasaan/emosinya
- ii. Lurus: mencerminkan seorang individu yang cenderung tidak ekspresif terkait perasaan/emosinya, kaku atau tidak fleksibel, kurang mampu beradaptasi dengan perasaan keinginan orang lain
- iii. Lengkung ke atas: Mencerminkan seorang individu yang cenderung ekspresif terkait perasaan/emosinya, fleksibel, memperimbangkan keinginan dan perasaan orang lain
- iv. Lengkung ke bawah: individu yang pikirannya lebih dominan atau mengendalikan perasaan
- v. Bergelombang: perasaan yang tidak konsisten atau berubah-ubah

Guratan (ketebalan garis)

- i. dalam dan jelas: kapasitas fisik jantung dan emosi dalam keadaan baik, mampu memiliki kasih sayang yang dalam dan konstan, terbuka
- ii. kurus dan jelas: tidak ekspresif terhadap emosinya, pemalu, cenderung fokus terhadap dirinya sendiri
- iii. lebar dan dangkal: pribadi yang sentimental, mudah memberi dan menarik kembali, struktur fisik jantung yang lemah

- iv. Menyerupai tangga: indikasi masalah organ fisik hati secara kontinyu. Kapasitas emosi yang lemah, kemungkinan bimbang dan berubah-ubah. Patahan dapat mengindikasikan rasa sakit hati yang kontinyu sehingga merusak organ hati.
- v. Tidak merata: perubahan emosi, kemungkinan kondisi ini sangat variatif
- vi. Berantai: hubungan asmara yang bermasalah, emosi berubah-ubah/bimbang, kondisi fisik jantung yang lemah, permasalahan terkait tekanan darah, jika rantai terbentuk hingga akhir garis, mengindikasikan peningkatan sentimentalitas hingga tua

Awal garis

- i. Jupiter (jari telunjuk) : idealis, sentimental, dan romantis dalam hubungan dengan pasangan, memiliki ekspektasi yang tinggi/ideal terhadap pasangan atau hubungan dengan pasangan, menginginkan pasangan yang serasi di banyak faktor, cenderung posesif atau pencemburu, emosi lebih mendominasi daripada pikirannya.
- ii. Antara Jupiter dan Saturnus: Seorang yang memiliki keseimbangan antara pikiran dan emosi dalam percintaan. Pribadi yang cenderung bijaksana, menyenangkan, hatinya hangat dan simpatik, berhasil dalam cinta dan perkawinan
- iii. Saturnus: cenderung egois & mendominasi pasangan, lebih cocok bila berjumpa pasangan yang submissive, ingin didominasi & diatur
- iv. Apollo: pribadi yang tidak terlalu tertarik dengan asmara

- v. Melintang horizontal, awal dari sisi telapak tangan (Jupiter): Individu yang cenderung sangat pencemburu (posesif), mengutamakan perasaan sehingga mudah terluka dalam hal asmara, rela berkorban demi pasangan atau bahkan orang lain yang dikasihi

Jarak dengan garis kepala

- i. Lebar: Pemiliknya merupakan seseorang kekasih yang berpikiran terbuka, berpandangan luas dalam asmara, terbuka dan bebas untuk mengekspresikan dirinya. Memiliki sifat pemalu jika memiliki garis kepala melengkung ke bukit Bulan
- ii. Sempit: Pemiliknya merupakan seseorang kekasih yang berpikiran sempit, berpandangan picik suka berahasia, dan cenderung egois.
- iii. Memotong Garis Kepala: Pemiliknya dapat mengalami gangguan mental serius, berupa serangan otak yang serius

B. Garis Kepala

Garis Kepala menggambarkan kecerdasan juga kemampuan konsentrasi dan fokus seseorang. Awal garis umumnya pada bagian bawah Bukit Jupiter, dekat dengan awal Garis Kehidupan. Kedalaman dan kejelasan Garis Kepala mempengaruhi kualitas aspek dari garis. Garis Kepala yang jelas dan dalam menunjukkan seseorang yang mampu berpikir jelas, berkonsentrasi, dan ingatan yang kuat. Arti sebaliknya yaitu kekuatan pikiran atau mental yang lemah, mengalami kebingungan, dan kurang fokus ditunjukkan garis yang tipis dan

berantai. Garis Kepala dan Garis Hati yang digambarkan dengan satu garis disebut Garis Simian, yang menunjukkan fungsi pikiran yang diwakili dengan Garis Kepala dan fungsi emosi yang diwakili Garis Hati menjadi satu. Garis Simian menunjukkan kemampuan fokus yang intens dan dalam. Emosi terkandung pada pikiran pemilik Garis Simian, pikirannya terpengaruh emosi yang dimiliki. Atribut pada garis hati diantaranya kelengkungan, ketebalan garis, awal garis, dan jarak dengan garis kehidupan.

Kelengkungan

- i. Lurus: Menunjukkan pola pikir yang terarah, terperinci dan praktis dengan konsentrasi yang baik, dan biasanya mempunyai daya ingat yang kuat
- ii. Lengkung Kebawah: Menunjukkan pola pikir luwes, fleksibel, meski terkadang kurang praktis dan agak pemimpi
- iii. Menunjukkan pola pikir yang tanpa arah, senantiasa terombang-ambing, mudah bimbang dan berubah pikiran maupun sikap sehingga membingungkan dirinya sendiri maupun orang lain

Ketebalan garis

- i. Dalam dan jelas: memungkinkan pikiran berfungsi optimal, memiliki kepercayaan diri, mental, kemampuan konsentrasi, daya ingat yang kuat/tinggi dan stabil, cenderung mampu mengatasi rintangan dalam hidupnya.
- ii. Kurus dan jelas: kondisi mental yang kurang baik, aktivitas penggunaan pikiran/mental dapat melelahkan. Energi yang dapat dihasilkan terkait mental kurang atau tidak ada, meskipun pemiliknya pintar.

- iii. Lebar dan dangkal: Banyak energi terkait mental/pikiran yang hilang, melemahkan sifat alami garis kepala, tidak menyukai aktivitas yang berkaitan dengan konsentrasi, keputusan yang dibuat tidak dapat dipercaya. Konsentrasi, daya ingat, kemampuan mental, dan semangat yang tidak stabil.
- iv. Menyerupai tangga: patahan yang mengindikasikan trauma mental, masa yang sangat sulit dalam hidup, dapat disebabkan oleh pemilik tangan yang sangat sensitif atau kenyataan yang pahit/menyulitkan.
- v. Tidak rata: kapabilitas mental yang tidak konsisten, perubahan dapat menjadi lebih baik atau sebaliknya, dipengaruhi kualitas garis, setelah perubahan terjadi
- vi. Berantai: kondisi mental yang rentan delusi, keputusan yang dihasilkan tidak dapat dipercaya, seringkali memiliki sifat pemalu, sensitif, berubah-ubah, kurang dapat berkonsentrasi, susah membuat keputusan penting, kemungkinan mengalami kelainan mental.

Awal garis (umumnya antara Bukit Jupiter dan Mars Bawah)

- i. Mars bawah: mudah ragu, mudah terombang-ambing, dan mudah berubah pikiran. Konsentrasinya terpecah belah sehingga sulit berkonsentrasi pada satu bidang
- ii. Jupiter: memiliki bakat kepemimpinan alami, sangat percaya diri, mandiri dan bermental baja. Pribadi yang cenderung cemerlang dan sukses.

Jarak dengan Garis Kehidupan

- i. Menyentuh awal Garis Kehidupan: ketergantungan terhadap keluarga yang normal dan sehat, dipengaruhi/bergantung pada keluarga pada masa muda,

hingga kemudian semakin beranjak dewasa semakin mandiri, keseimbangan yang sehat antara penggunaan pendapat sendiri dengan pengaruh dari pendapat orang lain

- ii. Sempit: kemandirian dari masa muda, menghargai pendapatnya sendiri tetapi tetap pengertian terhadap pendapat orang lain, pemikirannya tetap yang utama.
- iii. Menyatu cukup panjang: cenderung tidak mandiri dalam pemikirannya, keluarga atau orang tua cenderung dominan dan tidak mendorong untuk mandiri, mudah dipengaruhi, tidak mempercayai pemikirannya sendiri dan membiarkan orang lain mengambil keputusan, cenderung khawatir dengan pendapat orang lain.
- iv. Lebar: memiliki pemikiran yang mandiri sejak muda atau sejak awal, validasi terhadap diri sendiri, mengetahui yang terbaik untuk dirinya sendiri dan merasa tidak perlu berkonsultasi dengan orang lain, menghargai opini/pemikirannya, mandiri tanpa terlihat bodoh. Jarak yang sangat lebar terlalu mandiri terkait pemikirannya, hingga terkadang melakukan hal-hal yang terlihat bodoh, dan tidak peduli dengan pemikiran orang lain.

C. Garis Hidup

Garis Kehidupan pada telapak tangan memiliki posisi umumnya melingkari jempol dalam bentuk busur yang relatif lebar. Garis merepresentasikan karakteristik vitalitas dan kemampuan sembuh dari penyakit, tidak berkaitan dengan umur seseorang. Garis Kehidupan yang dalam dan jelas menunjukkan energi dan daya

tahan terhadap penyakit yang kuat. Arti sebaliknya yaitu aliran energi yang lemah/menipis dan daya tahan terhadap penyakit yang juga lemah ditunjukkan dengan Garis Kehidupan yang tipis, patah, atau berantai. Atribut terkait Garis Kehidupan diantaranya area/busur dan kedalaman/bentuk garis,

Area/busur

- i. Luas/sedang: cenderung seseorang yang hangat, gembira, bersimpati, terbuka, mudah bergaul dan bersifat santai (extrovert)
- ii. Sempit: memiliki sifat yang cenderung dingin, pemalu, egois, mencintai dunianya, pandangannya agak sempit, susah beradaptasi, tertutup (introvert)

Kedalaman/bentuk garis

- i. Dalam dan jelas: Memiliki daya tahan terhadap penyakit, vitalitas/stamina yang bagus, mampu melakukan suatu usaha secara intens
- ii. Kurus dan jelas: memiliki kualitas yang sedang untuk daya tahan terhadap penyakit, vitalitas, intensitas terhadap suatu kegiatan/usaha. Seseorang yang tidak mudah sakit juga tidak mudah sembuh, terkadang khawatir dan sensitif, juga tidak dapat membebani fisik tanpa kerugian.
- iii. Lebar dan dangkal: kondisi fisik/vitalitas yang lemah, tanpa daya tahan terhadap penyakit, semua aktivitas fisik adalah upaya, terlalu khawatir, dan mudah sedih
- iv. Menyerupai tangga: vitalitas yang lemah, indikasi seseorang dapat menderita sakit atau trauma berulang lebih daripada sakit/penderitaan biasa, kondisi kesehatan yang mengkhawatirkan secara intens

- v. Berantai: kerusakan terbesar dari kehidupan, dapat mengalami kondisi kesehatan yang buruk secara terus-menerus, periode yang sangat sulit dalam kehidupan, sakit atau tidak bahagia.
- vi. Tidak merata (terdapat patahan): perubahan vitalitas fisik dari buruk ke baik ataupun sebaliknya, dipengaruhi perubahan area/luas yang mengalami perubahan dari seharusnya, yang disebabkan adanya patahan.

Awal Garis Hidup, umumnya antara Bukit Mars Bawah dan Jupiter, jika berawal dari Bukit Mars Bawah cenderung berwawasan sempit

D. Garis Nasib

Garis Saturnus yang disebut juga Garis Takdir merepresentasi perasaan aman seseorang, yang dipengaruhi faktor eksternal atau internal dari orang tersebut. Garis Saturnus biasanya dimulai pada bagian dekat pergelangan tangan, berlanjut ke atas hingga ke Bukit Saturnus. Perubahan pada Garis Saturnus dapat mengindikasikan perubahan siklus hidup, atau mengalami siklus kehidupan yang baru. Rasa aman yang semakin besar ditunjukkan dengan kualitas garis yang semakin dalam juga jelas, sebaliknya garis yang semakin tipis, hilang, atau memudar menunjukkan rasa aman yang semakin berkurang. Rasa aman yang besar atau kuat dapat berupa keberuntungan untuk setiap aktivitas atau usaha, sedangkan rasa aman yang berkurang dapat berarti usaha yang lebih keras untuk mencapai tujuan. Orang-orang sukses dari hasil kerja keras atau usaha sendiri seringkali tidak memiliki Garis Saturnus. Atribut yang mempengaruhi pembacaan Garis Nasib diantaranya bentuk garis termasuk kedalaman garis.

Bentuk Garis Nasib

- i. tergarat jelas: Menunjukkan Pribadi yang karirnya stabil, menyenangkan, penuh prestasi dan berkelanjutan sejak muda hingga tua
- ii. gelombang penuh: Menunjukkan selalu adanya gangguan terhadap karir pemiliknya
- iii. terputus-putus: Menunjukkan perubahan pahit dapat berupa kehilangan pekerjaan/ kerugian bisnis yang signifikan
- iv. rantai penuh: Menunjukkan ambisi yang sulit tercapai, banyak gangguan dalam perjalanan karir
- v. serabut: Menunjukkan energi berkarier pribadi yang lemah dan tanpa fokus sehingga banyak kegagalan yang didapatkan
- vi. lebar: Menunjukkan energi berkarier yang lemah. Individu yang tidak memiliki semangat dan stamina yang kuat sehingga hasil yang diraih kurang maksimum
- vii. tipis menebal: Menunjukkan kesuksesan terjadi secara bertahap dari usia muda ke usia tua
- viii. tebal menipis: Menunjukkan kesuksesan terjadi di masa muda dan memudar di masa tua
- ix. tebal tipis silih berganti: menunjukkan kesuksesan datang silih berganti

E. Garis Apollo

Garis Apollo disebut juga garis seni dan garis pengakuan. Awal garis sama halnya dengan Garis Saturnus yaitu dekat pergelangan tangan menuju ke Bukit Apollo. Garis yang tergolong jarang terlihat, merepresentasikan kreativitas pemiliknya dan dapat juga berarti pengakuan pada bidang yang ditekuni/dipilih orang tersebut. Garis Apollo memiliki banyak nama Garis Matahari, Garis Apollo, Garis Sukses, Garis Kemasyhuran, Garis Kekayaan, dan Garis Brilian. Umumnya disebut Garis Apollo yang mengacu pada Dewa Matahari, Musik, dan Puisi yaitu Dewa Apollo pada mitologi Yunani. Tingkat kesuksesan, kemasyhuran dan kekayaan dapat dibaca dari Garis Apollo, termasuk sukses dalam karier di bidang seni termasuk seni panggung, seni peran, seni musik dan seni lainnya.

F. Garis Kesehatan

Garis Merkurius juga disebut Garis Kesehatan. Garis yang terlihat pada sekitar 50% orang. Orang yang sehat tidak pasti memiliki Garis Merkurius, garis ini dapat tidak muncul atau tipis/halus pada seseorang dengan kondisi kesehatan yang bagus. Masalah kesehatan yang digambarkan garis Merkurius dapat terkait sistem pencernaan dan hati.

Garis Kesehatan disebut juga Garis Merkurius yang merupakan garis yang berawal dari Bukit Merkurius dan berakhir di pergelangan tangan. Garis ini pada dasarnya menunjukkan kondisi sistem pencernaan dan kerja hati. Garis Kesehatan yang utuh adalah pertanda kesehatan yang sangat baik, sementara Garis Kesehatan

yang terputus-putus menunjukkan adanya masalah kesehatan yang kemungkinan besar pada sistem pencernaannya.

2.4.3 Warna Tangan

Warna yang ada di bawah kulit telapak tangan, berpengaruh pada karakter individu yaitu kekuatan hidup vital. Kualitas darah memiliki pengaruh utama terhadap kesehatan, juga temperamental seseorang. Pengaruh warna tangan berlaku untuk kepribadian dasar jika warna menyeluruh untuk telapak tangan, jika hanya pada bukit tertentu maka kualitas karakteristik bukit dipengaruhi warna tersebut.

A. Putih

Warna telapak tangan putih menunjukkan kepribadian yang dingin dan tertutup. Semangat dikaitkan dengan warna merah, sebaliknya warna putih menandakan tidak ada semangat. Pemilik telapak tangan seringkali merasa sendiri, sedikit teman, memiliki jarak dengan orang lain, berorientasi pada diri sendiri dan egois. Telapak tangan dengan warna putih adalah kondisi yang tidak normal, kemungkinan terdapat masalah kesehatan. Putih adalah warna yang diasosiasikan dengan dominasi Bukit Bulan, seperti penampakan bulan yang putih pucat. Kepribadian seseorang dengan telapak tangan berwarna putih dikaitkan dengan sifat umum dari Bukit Bulan yaitu dingin dan tertutup, dan tampilan yang pucat.

B. Merah Muda

Merah muda pada warna telapak tangan menunjukkan kondisi kesehatan dari darah. Merah muda menunjukkan individu yang penuh kehidupan dan energi, dan vitalitas. Individu dengan telapak tangan merah muda seringkali adalah

individu yang berbaaur dengan lingkungan, optimis, hangat, memiliki simpati, lembut, dan murah hati kepada sesama. Pengaruh dari warna merah muda adalah pengaruh terbaik terkait sifat/karakteristik dari bukit. Warna merah muda diasosiasikan dengan sifat dominan secara alami pada Bukit Venus, Jupiter, dan Apollo yaitu hangat dan baik terhadap sesama. Pengaruh semua sifat terbaik dari bukit ditunjukkan dengan warna merah muda. Bukit yang menunjukkan karakteristik yang lebih dingin seperti Saturnus dan Bulan warna merah muda memiliki pengaruh positif seperti pengurangan terkait kecenderungan sifat pesimis dan sedih. Pengaruh negatif dapat ditunjukkan dari warna merah muda pada Bukit Merkurius dengan jari kelingking yang bengkok, mengindikasikan kecenderungan sifat manipulatif. Bukit dengan warna merah muda menunjukkan dominasi sifat dari bukit ini, menunjukkan bagian otak yang aktif dan subur. Dampak positif secara umum juga ditunjukkan pada bukit dengan warna merah muda, meskipun kualitas fisik dari bukit kurang bagus, seperti tidak terlalu tinggi atau penuh/luas dibandingkan dengan bukit yang lain.

C. Merah

Warna merah pada telapak tangan menunjukkan energi yang berlebihan, volume darah yang banyak pada pembuluh darah. Masalah yang mungkin diakibatkan dari pengaruh warna merah yaitu kecenderungan temperamen atau kontrol emosi. Merah cenderung diasosiasikan dengan Bukit Mars, lebih ke energi fisik daripada pikiran/mental dan tidak tangkas terkait aktivitas mental, dikaitkan dengan kondisi otak yang dipadati dengan darah. Resiko serangan jantung atau stroke merupakan kondisi yang harus diwaspadai pemilik telapak tangan berwarna

merah. Kondisi berbahaya seperti tindak pidana mungkin dilakukan oleh individu dengan dominasi Bukit Saturnus dan Merkurius.

D. Biru

Warna biru pada telapak tangan tidak mempengaruhi karakteristik individu, menunjukkan indikasi pada kesehatan seperti denyut jantung yang lemah dan sirkulasi darah yang tidak bagus.

E. Kuning

Warna kuning pada telapak tangan mengindikasikan individu yang cenderung mudah tersinggung, melankolis, dan pesimis, tidak menyenangkan, murung, tertutup, dan menghindari kontak sosial. Bukit yang diasosiasikan dengan warna kuning yaitu Bukit Saturnus dan Bukit Merkurius. Sifat dari Bukit Saturnus secara alami yaitu lebih serius dan pesimis dibandingkan dengan bukit yang lain. Warna kuning disebabkan warna empedu yaitu berwarna kuning/hijau, menunjukkan kadar empedu yang berlebihan dalam darah, hal ini berkaitan dengan masalah pada fungsi hati. Telapak tangan dengan warna kuning. Pandangan hidup yang semakin sinis dapat dipengaruhi dari telapak tangan yang semakin kuning. Warna kuning dapat menguatkan indikasi negatif pada karakteristik Bukit Saturnus dan Merkurius, dapat memiliki kecenderungan sifat tidak baik dan criminal. Pemilik tangan perlu mendapat pertolongan berupa pandangan/pikiran positif dan pembersihan organ hati.

2.4.4 Jari tangan

Jari tangan berpengaruh pada pembacaan terkait kualitas dari bukit. Pengaruh jari dikaitkan dengan posisi bukit yang berada di dasar jari, bukit tersebut diantaranya Bukit Jupiter, Bukit Saturnus, Bukit Apollo, Bukit Merkurius, dan Bukit Venus. Karakteristik atau sifat dari suatu bukit juga dipengaruhi kondisi jari yang berkaitan dengan bukit tersebut. Kualitas bukit semakin mendominasi dengan posisi dan tinggi jari yang lebih dominan/tinggi, perbandingan juga dapat dilakukan terhadap kondisi normal/umum.

A. Ibu Jari

Ibu jari mewakili kemauan dan logika terkait merealisasikan kemauan tersebut. Kemampuan untuk menyelesaikan sesuatu atau menahan diri dari melakukan sesuatu yang seharusnya tidak dilakukan. Semakin besar bentuk ibu jari, semakin besar daya tahan. Ibu jari yang dominan umumnya diakui sebagai kesungguhan. Sejumlah ide dimiliki untuk mewujudkan tujuan yang ingin dicapai dan mampu bertahan hingga tujuan tersebut tercapai. Jempol besar secara alami mewakili lebih banyak kemampuan untuk mencapai sesuatu.

B. Jari Telunjuk

Pemilik jari telunjuk lebih panjang dari jari manis, cenderung adalah seorang ‘Jupiterian’. Planet penguasa dikaitkan dengan Jupiter, raja para dewa, serta dewa langit dan guntur. Dewa yang dianggap sebagai pemimpin taktis yang kuat. Berintegritas tinggi dan punya komitmen teguh. Jupiterian adalah pemimpin alami, berintegritas tinggi, dan punya komitmen teguh. Jupiter mewakili keinginan

untuk memimpin, ambisi, dan harga diri. Pemilik dengan posisi jari telunjuk yang rendah kesulitan dalam menunjukkan individualitas, jika bukit juga datar, maka cenderung tidak berambisi.

C. Jari Tengah

Sosok yang selalu kuat dengan kemampuan untuk bertanggung jawab, memiliki rasa disiplin yang kuat, dapat dipercaya menyelesaikan pekerjaannya, melakukan tugasnya dengan serius. Karakteristik terkait kesungguhan yang dimiliki jari tengah dominan berlaku baik saat bekerja, bersama keluarga, atau dalam kehidupan, mereka melakukan tugas apa pun dengan sungguh-sungguh. Jari tangan mempengaruhi kualitas dari Saturnus yaitu tanggung jawab, kesungguhan, juga penilaian kepribadian yang baik dan seimbang.

D. Jari Manis

Jari manis merupakan simbol keberuntungan, menikmati kesenangan, relaksasi, kemampuan kreativitas, juga ego. Seseorang yang selalu berpikir berbeda dan mencari solusi kreatif untuk segala masalah. Kualitas jari manis cenderung dimiliki oleh pemilik jari manis yang dominan atau dengan posisi yang tinggi.

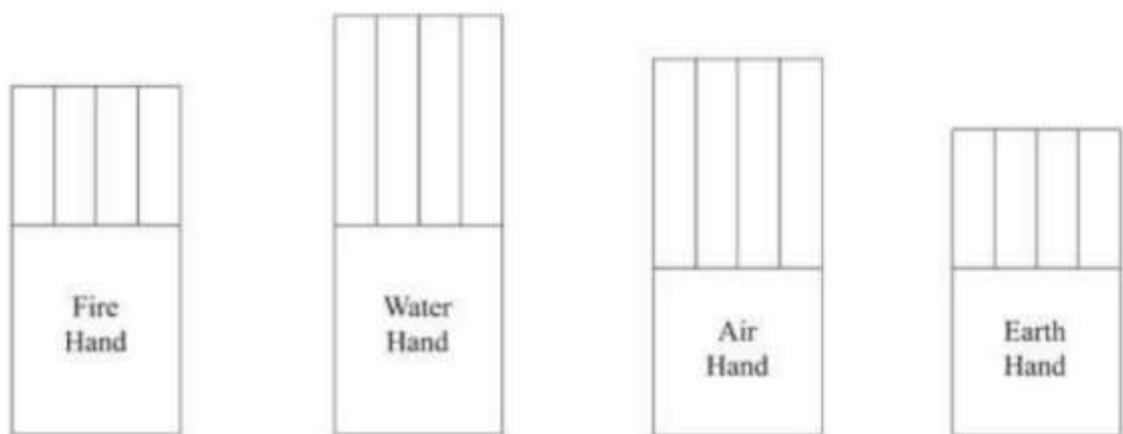
E. Jari Kelingking

Jari terkecil di tangan adalah jari kelingking atau Merkurius. Posisi jari kelingking mempengaruhi kualitas merkurius yang dapat dimiliki. Merkurius mewakili kemampuan di bidang bisnis/perdagangan, kesadaran akan masalah keuangan atau bisnis. Jari merkurius yang menonjol melebihi jari manis atau setara,

biasanya orang tersebut berpikir taktis namun tidak piawai dalam berkomunikasi, lebih suka berpikir dibanding berbicara di depan umum atau diplomasi. Jari kelingking dengan posisi yang tinggi mengindikasikan keahlian dan kesadaran pada masalah/bidang bisnis dan keuangan. Bukit merkurius yang menonjol atau terbentuk dengan baik dengan posisi jari kelingking rendah menunjukkan kualitas merkurius, tetapi memiliki ketidakberuntungan atau tidak antusias terkait menghadapi masalah keuangan. Pengaruh lainnya seperti pada kemampuan menghasilkan uang dan antusias terkait peluang/perencanaan menghasilkan uang.

2.4.5 Tipe Telapak Tangan

Hal dasar yang mempengaruhi tipe telapak tangan yaitu bentuk telapak tangan dan bentuk jari. Telapak tangan terdiri dari dua atribut yaitu persegi atau pendek, dan persegi panjang atau panjang. Jari tangan terdiri dari dua atribut yaitu panjang dan pendek. Tipe telapak tangan terbentuk berdasarkan kombinasi keduanya yaitu telapak tangan dan jari, dengan masing-masing dua atribut. Keempat tipe/elemen dari telapak tangan yaitu api, air, udara, dan tanah. Masing-masing tipe menggambarkan kepribadian dasar pada Palmistri.



Gambar 2. Ilustrasi perbandingan bentuk dari bagian jari dan telapak tangan pada tipe Tangan

A. Api (Intuitif)

Telapak tangan tipe api memiliki bentuk telapak tangan persegi panjang atau panjang dan jari tangan pendek. Lebih emosional daripada mental. Kombinasi kecepatan dari jari pendek dan karakteristik emosional dari telapak tangan persegi panjang membentuk sifat yang tidak sabaran dan tidak dapat diprediksi. Sifat api yang cepat membuat tipe api lebih intuitif daripada intelektual, dimana jari pendek memungkinkan kesan diterima dengan cepat dan langsung, lebih bergantung naluri cepat dan bukan berarti tidak cerdas, lebih sering cerdas, seperti api yang memberikan cahaya. Telapak tangan elemen api memiliki karakteristik terbuka, serbaguna, energik, dan tidak sabaran. Cenderung terbuka dan ingin sepenuhnya terlibat dengan kehidupan, cenderung tertarik/antusias pada awal pekerjaan/projek, seperti api yang menyala terang, api juga menyala cepat, dan sering kehilangan ketertarikan menjelang akhir.

Emosi alami yang datang dan pergi, sehingga bukan yang paling dapat handal dari keempatnya. Energi seperti nyala api, tidak stabil dan menyembur, kecuali fokus pada hal-hal kreatif, dapat menjadi brilian pada kondisi puncak kreativitas. Tipe api adalah aktif, beranggapan tipe tangan yang lain terlalu lambat. Matahari adalah representasi ego, tipe api adalah egosentris dan senang akan pengakuan. Bakat kepemimpinan alami merupakan anugerah untuk tipe telapak tangan api, multitalenta dan tertarik pada berbagai aspek kehidupan, titik kuat pada ekspresi diri, kreatif, imajinatif, dan berani.

Kemampuan untuk memperoleh gambar keseluruhan dengan cepat, cenderung tidak memperhatikan hal-hal detail, pengendalian diri dan fokus energi merupakan tantangan pemilik telapak tangan api, orang-orang ini merupakan hadiah dunia untuk kehangatan dan antusias yang dibawa pada kehidupan, hidup lebih menarik untuk siapapun. Banyak variasi diperlukan oleh tipe api untuk bahagia.

B. Air (Sensitif)

Tipe telapak tangan dengan elemen air memiliki bentuk telapak tangan persegi panjang atau panjang dan jari tangan panjang, dengan kulit halus dan banyak garis. Emosional dari telapak tangan persegi panjang dan pemikiran dikombinasi dengan kebijaksanaan dan sensitivitas yang lambat dari jari panjang, membentuk karakteristik pribadi yang sensitif dan tertutup, yang paling sensitif dari tipe elemen telapak tangan lainnya. Pemilik telapak tangan air biasanya terlihat elegan, lembut, dan sangat fleksibel. Kehidupan spiritual lebih penting bagi tipe air dibanding dengan dunia luar, cenderung menghindar jika punya pilihan, terkadang bersentuhan dengan alam bawah sadar, suasana hatinya berubah-ubah, dan sering melamun. Sensitivitas adalah salah satu karakteristik utama dari tipe air dan api. Sensitivitas tipe air diarahkan ke dalam terkait sifat tertutup, berbeda dengan elemen api dimana sensitivitas diarahkan ke luar terkait sifat terbuka. Sensitivitas terkuat yang dimiliki berkaitan dengan diri sendiri. Pemikiran, perasaan, dan vibrasi orang-orang sekitar, tidak hanya lingkungan, mampu dirasakan tipe telapak tangan

air, seperti penyerapan cairan pada spon, memiliki kasih sayang dan paling mengerti kondisi orang lain.

Kreativitas mungkin dimiliki pemilik telapak tangan tipe air, apabila sensitiivitas yang dimiliki mampu mencapai kreativitas tersebut. Kreativitas terbentuk melalui sensitivitas yang dimiliki seperti suatu saluran. Tipe air tidak praktikal dan mungkin hidup dalam dunia mimpi, imajinasi merupakan kualitas paling penting, tetapi karena memiliki sifat yang pasif, kualitas ini cenderung tidak dapat dimanfaatkan. Berada diantara banyak orang bukanlah hal yang menguntungkan bagi tipe ini, dapat terlihat dingin dan sulit diajak berbaur. Sistem saraf yang dimiliki cenderung bekerja keras tanpa manfaat, sehingga kesendirian merupakan hal penting untuk keseimbangan diri.

C. Udara (Intelektual)

Bentuk telapak tangan dengan elemen udara yaitu telapak tangan persegi/pendek dengan jari panjang, biasanya dengan kulit yang halus juga jempol yang panjang dan kokoh. Kombinasi rasional (mengutamakan pikiran daripada perasaan/emosi) dari telapak tangan persegi, juga berorientasi detail dan bijaksana dari jari panjang, membentuk karakteristik dari telapak tangan udara. Tipe talapak tangan yang jarang ditemui, merupakan kehidupan dari pikiran, sering memiliki ide orisinal, menyukai saat-saat berpikir tentang sesuatu. Kepribadian tipe udara diantaranya tenang/pendiam, bijaksana, lembut, baik, juga praktikal, pemikir konservatif, berbaur dengan lingkungan, dan aktif. Aspek emosi yang tidak dominan terkadang membuat tipe telapak tangan udara dianggap dangkal, emosinya berubah-ubah/bimbang. Salah satu bakat utama tipe udara yaitu komunikasi,

kesukaan akan keteraturan juga merupakan sifat luar biasa tipe ini. Ide yang direpresentasikan jelas dan logis. Bakat komunikasi dan intelektual untuk ekspresi diri yang dimiliki membuat tipe udara bersifat terbuka, meskipun berorientasi detail, juga dianggap membosankan dan abstrak. Pemilik telapak tangan tipe udara selalu menstimulasi dan cerdas.

D. Tanah (Praktikal)

Telapak tangan dari tipe elemen tanah yaitu telapak tangan persegi dan jari pendek, kulit agak kasar, dan lebih sedikit garis. Jari pendek yang cenderung cepat dikombinasikan dengan telapak tangan persegi/pendek yang aktif, praktikal, dan berguna. Tipe elemen tanah lebih menyukai kontak langsung dengan benda-benda alam, aktivitas fisik, dan paling pekerja keras dibanding tipe lainnya. Anugerah yang dimiliki yaitu pada tangan, banyak artis dan pengrajin dari pemilik tangan tipe tanah, bakat yang dimiliki juga terkait elemen tanah seperti penggalian, pertumbukan, dan eksplorasi. Intelektual yang dimiliki cenderung dalam praktis bukan studi, kondisi kaki kokoh pada tanah, individu yang solid dan konservatif, seperti stabilitas yang panjang. Pencarian rasa aman adalah kekuatan panduan, terkadang berlebihan sehingga membatasi untuk menyelidiki dan mengeksplorasi aspek menarik lainnya dalam hidup. Kapasitas yang dimiliki dipengaruhi elemen tanah untuk model kerja repetitif dan praktis. Sifat yang berubah-ubah dan tidak dapat diandalkan, membuat tipe ini lebih curiga dari tipe lainnya. Alam/bumi tempat yang nyaman bagi tipe tanah, dan menikmati hidup dengan cara sederhana.

Tipe tanah sama halnya dengan elemen tanah memiliki siklus. Siklus meliputi penolakan, depresi, dan melankoli, seperti musim dingin yang tandus.

Elemen tanah yang memiliki inti panas dapat berpengaruh pada sifat telapak tangan tanah yang pendiam tetapi memiliki tenaga dan dorongan yang kuat dari dalam, yang dapat meledak dan menyebabkan kerusakan. Orang dengan tangan bumi cenderung lebih praktis dan berkepala dingin, belajar dari eksperimen dan pengalaman langsung ketimbang dari membaca atau mempelajari buku. Kebanyakan tipe orang bertangan bumi lebih suka alam terbuka daripada di ruangan, Mereka juga tidak terlalu cocok bekerja di kantor atau pekerjaan dengan banyak dokumen.

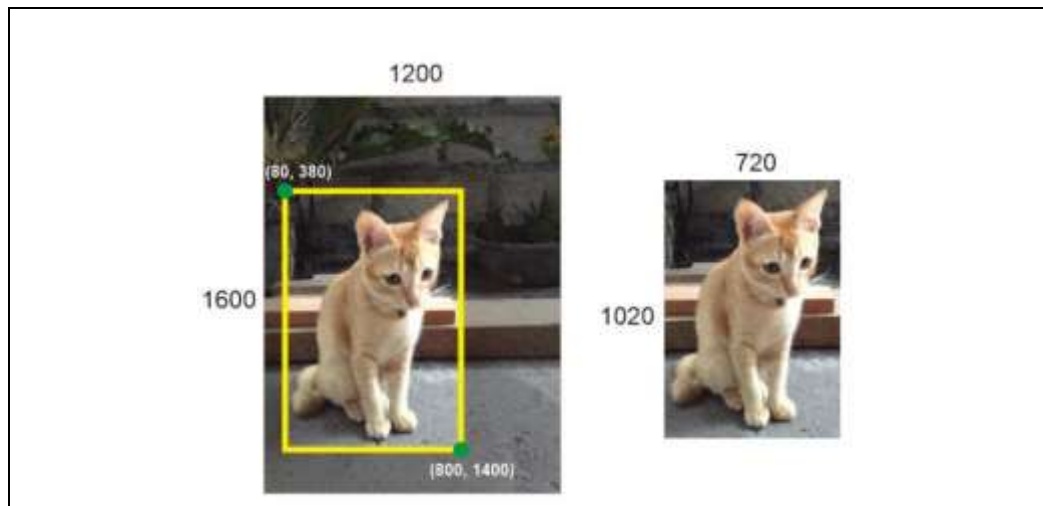
2.5 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra adalah metode pemrosesan citra menggunakan komputer, untuk mengubah citra yang kurang terlihat baik menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Pengolahan Citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer) (Putra, Putra & Wirdiani 2014). Pengolahan citra atau *image processing* menjadi dasar pada pembuatan sistem klasifikasi citra. Pengolahan citra berfungsi memperbaiki kualitas citra agar mudah disinterpretasi oleh manusia atau mesin. Teknik dasar pengolahan citra digital yaitu pemotongan citra (*cropping*), pengubahan ruang warna menjadi skala abu-abu (*grayscale*) dan teknik peningkatan kontras (*contrast stretching*).

2.5.1 Cropping

Cropping atau pemotongan citra adalah teknik yang paling sederhana dari pengolahan citra digital. Citra yang diperoleh dari akuisisi data terkadang memiliki

resolusi besar dan terdapat objek yang tidak diinginkan. Teknik *cropping* digunakan untuk mengambil bagian tertentu pada citra dan mengabaikan bagian diluar *cropping*. Tujuan lain dilakukan *cropping* adalah untuk mengurangi dimensi citra dan mempercepat komputasi. Citra memiliki ukuran panjang dan lebar, untuk melakukan *cropping* keempat titik citra harus didefinisikan terlebih dahulu. *Cropping* pada citra ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh *Cropping*

Gambar 2.3 merupakan contoh proses *cropping* citra. Citra dengan ukuran 1200 x 1600 dipangkas untuk mengambil gambar objek saja, menggunakan *cropping* 2 titik. Titik pertama pada koordinat (x_1, y_1) (80, 380), kemudian titik kedua pada koordinat (x_2, y_2) (800, 1400). Hasil *cropping* memiliki ukuran $|x_1 - x_2| \times |y_1 - y_2|$ yaitu 720 x 1020.

2.5.2 Grayscale

Kualitas citra dapat ditingkatkan melalui transformasi intensitas citra, yaitu besar intensitas setiap piksel pada citra diubah, tetapi dengan posisi piksel yang tetap. Transformasi dapat dilakukan menggunakan fungsi transformasi skala keabuan atau *grayscale*. Fungsi *grayscale* memetakan fungsi *input* $f_i(x,y)$ yang bertindak sebagai citra *input* menjadi fungsi *output* $f_o(x,y)$ yang bertindak sebagai citra *output*. Persamaan untuk transformasi citra dengan ruang warna RGB menjadi *grayscale* adalah sebagai berikut.

$$f_o(x,y) = \frac{f_i^R(x,y) + f_i^G(x,y) + f_i^B(x,y)}{3} \quad (2.1)$$

Nilai warna *grayscale* atau skala abu-abu didapatkan dari rata-rata nilai R (*red*), G (*green*) dan B (*blue*) pada tiap titik piksel (Wirdiani & Oka Sudana 2016).

2.5.3 Contrast Stretching

Contrast stretching merupakan teknik untuk memperbaiki kontras citra terutama pada citra yang memiliki kontras rendah. Teknik *contrast stretching* dilakukan pada setiap piksel citra, kemudian ditransformasi menggunakan persamaan berikut.

$$o(i, j) = \frac{u(i, j) - c}{d - c} (L) \quad (2.2)$$

Nilai $o(i, j)$ adalah piksel sesudah ditransformasi pada koordinat (i,j) , $u(i,j)$ adalah piksel sebelum ditransformasi. Konstanta c adalah nilai minimum dari piksel pada citra *input*, d adalah nilai maksimum dari piksel pada citra *input*, dan L adalah nilai ruang warna maksimal. Kondisi lain dapat terjadi apabila nilai piksel lebih

kecil dari 0 maka dijadikan 0, dan jika nilai piksel lebih besar dari L maka dijadikan L.

2.5.4 Deteksi Tepi Canny dan Sobel

Tepi (*edge*) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang cepat/tiba-tiba (besar) dalam jarak yang singkat. Berdasarkan definisi dari tepi, deteksi tepi (*Edge Detection*) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra menggunakan perubahan nilai intensitas yang cepat dalam jarak yang singkat. Hal ini bertujuan untuk menandai bagian yang menjadi detail citra, atau untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang dapat terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi. Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya. Metode yang dapat digunakan untuk deteksi tepi diantaranya Metode Sobel dan Metode Canny.

2.5.4.1 Deteksi Tepi Sobel

Metode Sobel merupakan salah satu metode deteksi tepi yang bekerja berdasarkan perubahan intensitas pixel citra. Deteksi tepi dilakukan dengan memanfaatkan nilai gradient dari piksel citra melalui perhitungan dengan turunan tingkat pertama (Li, 2021). Nilai gradient yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan apakah suatu pixel merupakan bagian dari tepi atau tidak, berdasarkan nilai threshold yang ditentukan. Perhitungan gradient tiap piksel diperoleh melalui proses konvolusi dengan dua kernel/tapis berukuran 3x3 pixel. Gambar 2.4 menunjukkan tapis yang digunakan pada proses konvoui.

-1	0	+1
-2	0	+2
-1	0	+1

G_x

+1	+2	+1
0	0	0
-1	-2	-1

G_y

Gambar 2.4 Tapis Operator *Sobel*

Tapis yang digunakan menggambarkan perubahan intensitas pixel untuk deteksi tepi dalam arah vertikal dan horizontal. Perubahan intensitas dihitung berdasarkan nilai piksel yang diproses dengan nilai piksel dari delapan tetangganya (Tian, 2021). Nilai gradien dapat diperoleh melalui rumus 2.3, dimana G_x dalam arah horizontal dan G_y dalam arah vertikal, serta arah tepi diperoleh menggunakan Persamaan 2.4.

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad (2.3)$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{G_y}{G_x} \quad (2.4)$$

2.5.4.2 Deteksi Tepi Canny

Metode Canny adalah salah satu metode yang bekerja berdasarkan gradien citra untuk deteksi tepi. Pembentukan tepi dilakukan melalui serangkaian proses untuk mendeteksi tepi utama pada gambar dengan tingkat kesalahan yang rendah dan mengutamakan pembentukan tepi tunggal (Sekehravani, 2020). Algoritma *Canny* memiliki tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Smoothing atau juga disebut filtering digunakan untuk menghilangkan derau pada citra. Teknik yang digunakan pada metode *canny* ini untuk proses *smoothing* adalah dengan menggunakan tapis *Gaussian*. Proses ini akan menghasilkan citra yang tampak sedikit buram. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan tepian citra yang sebenarnya. Bila tidak dilakukan maka derau yang berupa garis-garis halus juga

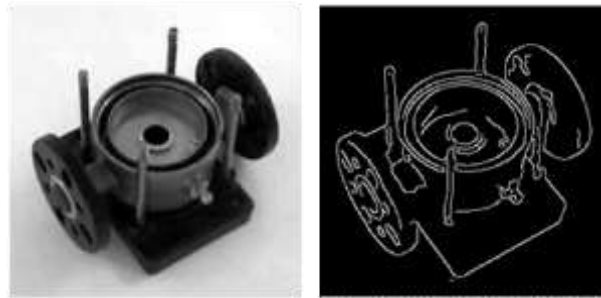
akan dideteksi sebagai tepian. Salah satu contoh tapis *Gaussian* dengan $\sigma = 1.4$ dapat dilihat pada Gambar 2.10.

	2	4	5	4	2
	4	9	12	9	4
$\frac{1}{115}$	5	12	15	12	5
	4	9	12	9	4
	2	4	5	4	2

Gambar 2.5 Tapis *Gaussian* (Darma Putra, 2010)

- b. Deteksi tepi citra adalah proses pada algoritma *Canny* yang dilakukan dengan mencari *magnitude* (*edge strength*), yaitu dengan menghitung gradien dari citra. Beberapa operator yang dapat digunakan yaitu *Roberts*, *Prewitt*, atau *Sobel*. |
- c. Menentukan arah tepian (*edge direction/orientation*), arah tepian ini dapat diperoleh dengan dengan rumus 2.4.
- d. Memperkecil garis tepian yang muncul dengan menerapkan *nonmaximum suppression* sehingga menghasilkan garis telapak tangan yang lebih ramping. *Nonmaximum suppression* dilakukan dengan membuang potensi gradien di suatu piksel dari kandidat *edge* jika piksel tersebut bukan merupakan maksimal lokal pada arah *edge* di posisi piksel tersebut (disinilah arah gradien diperlukan). Hasil dari tahap ini mengubah tepi yang “kabur” pada citra gradient menjadi tepi yang “tajam”.
- e. Langkah terakhir adalah binerisasi dengan menerapkan dua buah *threshold*, yang disebut dengan *hysteresis thresholding*, yaitu mengklasifikasi menggunakan *High-Threshold* dan *Low-Threshold*. Suatu piksel disahkan sebagai piksel *edge* jika nilainya lebih besar atau sama dengan *High-Threshold* atau jika piksel tersebut memiliki gradient yang lebih besar dari *Low-Threshold* dan terhubung dengan

piksel yang nilainya lebih besar dari *High-Threshold*. Citra hasil penerapan Algoritma Canny dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Citra Asli dan Citra Hasil Deteksi Tepi *Canny*

2.6 Augmentasi Data

Augmentasi bertujuan untuk memperbanyak jumlah data uji dengan pembuatan citra baru berdasarkan citra awal (Wijaya, Wisesty & Faraby 2017). Augmentasi data dapat meningkatkan performa basis pengetahuan pada sistem pengenalan dengan model *supervised learning*. Algoritma klasifikasi pada *machine learning* kebanyakan memerlukan data latih yang berjumlah besar sebagai dasar pembentukan basis pengetahuan. Augmentasi data sangat berguna apabila data latih yang dimiliki sedikit. Proses augmentasi data dapat dilakukan dengan memberikan efek *zoom*, pergeseran, rotasi dan *flip*, sehingga satu data dapat menghasilkan banyak data augmentasi.

2.6.1 Gabor Filter

Gabor Filter merupakan salah satu filter yang mampu menstimulasikan karakteristik sistem visual manusia dalam mengisolasi frekuensi dan orientasi tertentu dari citra (Dharma Putra, Darma Putra & Agus Eka Pratama, 2017). *Gabor Filter* merupakan teknik filterisasi citra yang biasa digunakan dalam analisis tekstur dan pengenalan pola. *Gabor Filter* telah sukses diaplikasikan pada banyak aplikasi

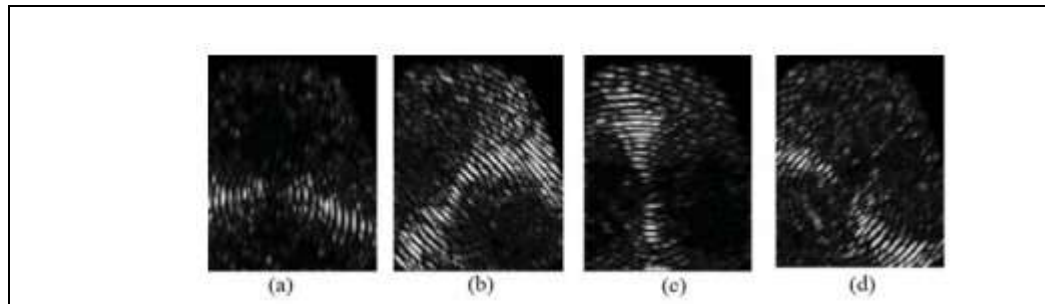
pengenalan pola. Frekuensi dan representasi orientasi dari tapis Gabor mirip dengan sistem visual manusia dan sangat sesuai untuk representasi dan diskriminasi tekstur. Kumpulan *Gabor Filter* dengan frekuensi dan orientasi yang berbeda sangat berguna untuk mengekstrak fitur penting yang ada pada sebuah citra. Berikut persamaan dari *Gabor Filter*.

$$G(x, y, \theta, \sigma, \lambda) = \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[\frac{x_{\theta}^2}{\sigma_x^2} + \frac{y_{\theta}^2}{\sigma_y^2} \right] \right\} \cos(2\pi \frac{x_{\theta}}{\lambda}) \quad (2.5)$$

$$x_{\theta} = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (2.6)$$

$$y_{\theta} = -x \sin \theta + y \cos \theta \quad (2.7)$$

Variabel θ menyatakan orientasi *Gabor Filter*, λ adalah panjang gelombang dari faktor sinusoidal, σ_x dan σ_y adalah standar deviasi sifat *Gaussian* sepanjang sumbu x dan y , x_{θ} dan y_{θ} mendefinisikan sumbu dari koordinat filter (Wijaya, Wisesty & Faraby 2017). Contoh penerapan *Gabor Filter* pada citra ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Penerapan *Gabor Filter* pada Sidik Jari (Wijaya, Wisesty dan Faraby, 2017)

Gambar 2.3 merupakan contoh penerapan *Gabor Filter* pada citra sidik jari dengan orientasi 0^0 , 45^0 , 90^0 , 135^0 . Penggunaan *Gabor Filter* mempertegas tekstur yang memiliki orientasi sama dengan *Gabor Filter*.

2.7 Machine Learning

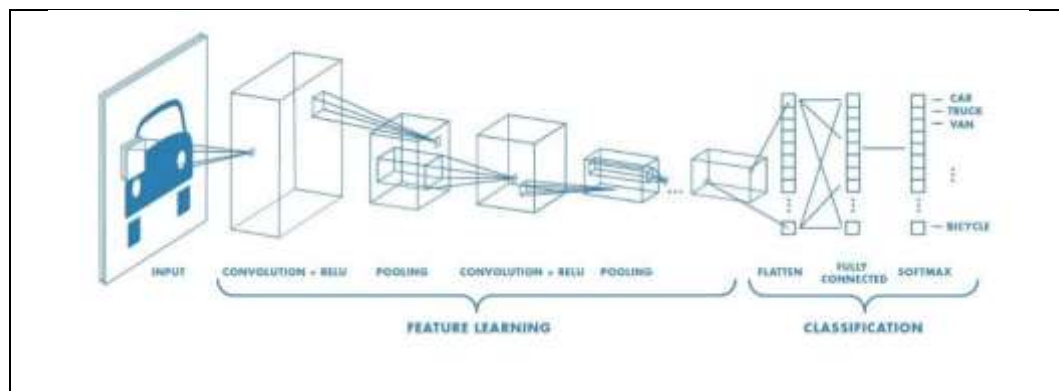
Machine learning adalah salah satu penerapan *artificial intelligent* atau kecerdasan buatan. *Machine learning* merupakan kemampuan pada sistem yang mampu melakukan pembelajaran secara otomatis untuk meningkatkan pengetahuan dalam mengenali suatu data. Proses peningkatan kecerdasan (*knowledge*) pada *machine learning* dilakukan dengan proses pembelajaran yang disebut *learning*. Pembelajaran dilakukan dengan pengamatan suatu data, untuk menemukan pola yang bisa merepresentasikan dan membedakan data terhadap data lain sehingga sistem dapat membuat keputusan. Pembelajaran pada *machine learning* dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning*.

Supervised learning atau pembelajaran terbimbing merupakan metode pembelajaran menggunakan data latih yang diberi label, sehingga hasil pembelajaran dapat diterapkan pada data baru. Klasifikasi citra menggunakan *supervised learning* mengidentifikasi contoh informasi kelas pada citra yang disebut “*training sets*”, kemudian sistem pengolahan citra digunakan untuk memperoleh statistik informasi pada tiap kelas. Algoritma *Unsupervised learning* tidak membandingkan data dengan data latih untuk diklasifikasi, tetapi *unsupervised learning* memeriksa data tidak dikenal yang berjumlah besar

kemudian membaginya menjadi kelas-kelas didasarkan pada informasi pada tiap data (Lele 2018).

2.8 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Secara teknis, CNN adalah sebuah arsitektur yang dapat dilatih dan terdiri dari beberapa tahap. Masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari setiap tahap adalah terdiri dari beberapa array yang biasa disebut *feature map*. Setiap tahap terdiri dari tiga *layer* yaitu konvolusi, fungsi aktivasi *layer* dan *pooling layer*. Berikut adalah jaringan arsitektur *Convolutional Neural Network*.



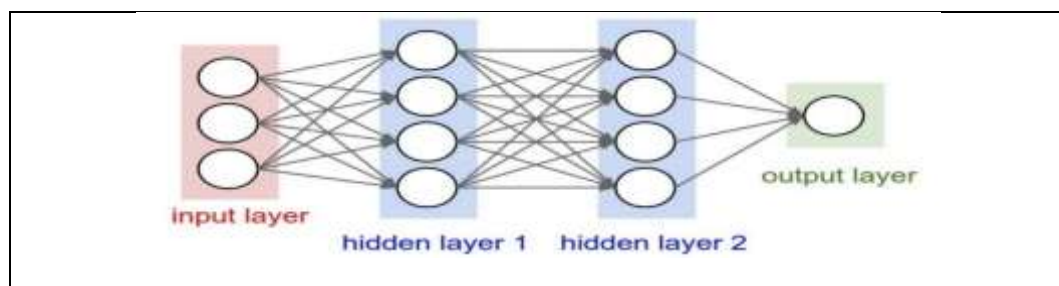
Gambar 2.8
Arsitektur CNN

Gambar 2.8 merupakan arsitektur dari CNN. Tahap pertama pada arsitektur CNN adalah tahap konvolusi. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan sebuah kernel dengan ukuran tertentu. Perhitungan jumlah kernel yang dipakai tergantung dari jumlah fitur yang dihasilkan. Kemudian dilanjutkan menuju fungsi aktivasi,

biasanya menggunakan fungsi aktivasi ReLU (*Rectifier Linear Unit*), Selanjutnya setelah keluar dari proses fungsi aktivasi kemudian melalui proses pooling. Proses ini diulang beberapa kali sampai didapatkan peta fitur yang cukup untuk dilanjutkan ke *fully connected neural network*, dan dari *fully connected network* adalah *output class*.

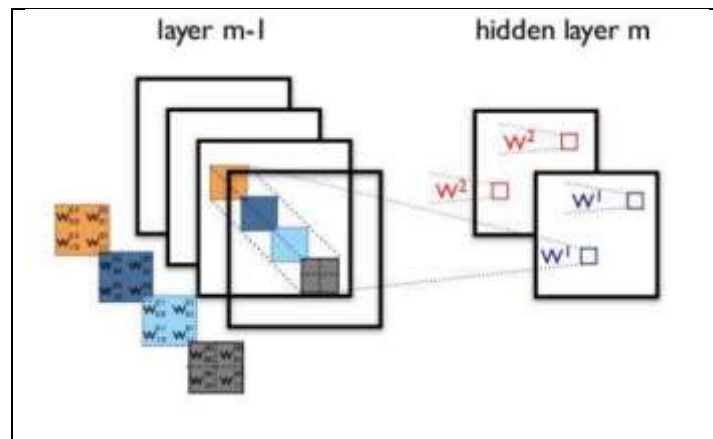
2.8.1 Konsep CNN

Cara kerja CNN memiliki kesamaan pada MLP, namun dalam CNN setiap neuron dipresentasikan dalam bentuk dua dimensi, tidak seperti MLP yang setiap neuron hanya berukuran satu dimensi.



Gambar 2.9 Arsitektur MLP Sederhana

Gambar 2.9 merupakan arsitektur MLP sederhana, dimana memiliki *layer* (kotak merah dan biru) dengan masing-masing *layer* berisi *neuron* (lingkaran putih). MLP menerima input data satu dimensi dan mempropagasikan data tersebut pada jaringan hingga menghasilkan *output*. Setiap hubungan antar *neuron* pada dua *layer* yang bersebelahan memiliki parameter bobot satu dimensi yang menentukan kualitas mode. Setiap data *input* pada *layer* dilakukan operasi linear dengan nilai bobot yang ada, kemudian hasil komputasi akan ditransformasi menggunakan operasi *non-linear* yang disebut sebagai fungsi aktivasi.



Gambar 2.10 Proses Konvolusi pada CNN

Gambar 2.10 merupakan kumpulan kernel konvolusi pada CNN, data yang dipropagasikan pada jaringan adalah data dua dimensi, sehingga operasi *linear* dan parameter bobot pada CNN berbeda. Operasi linear pada CNN menggunakan operasi konvolusi, sedangkan bobot tidak lagi satu dimensi saja, namun berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan kernel konvolusi.

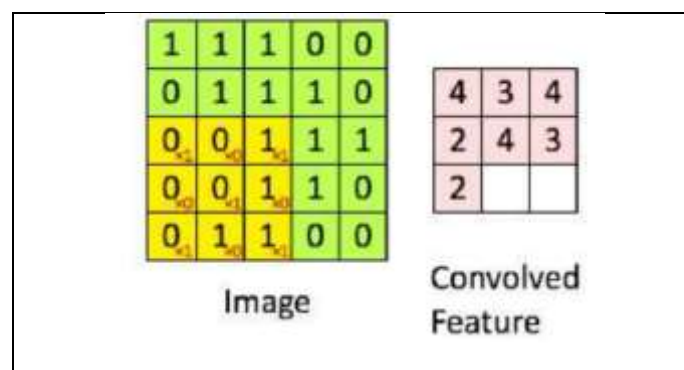
Data yang lebih kompleks pada MLP memiliki keterbatasan. Permasalahan jumlah *hidden layer* dibawah tiga *layer*, terdapat pendekatan untuk menentukan jumlah neuron pada masing-masing *layer* untuk mendekati hasil optimal. Penggunaan *layer* diatas dua pada umumnya tidak direkomendasikan karena akan menyebabkan *overfitting* serta kekuatan *backpropagation* berkurang secara signifikan. Perkembangan Algoritma *Deep Learning* menemukan bahwa untuk mengatasi kekurangan MLP dalam menangani data kompleks, diperlukan fungsi untuk mentransformasi data input menjadi bentuk yang lebih mudah dimengerti oleh MLP. Hal tersebut memicu berkembangnya *Deep Learning*, dimana dalam satu model diberi beberapa *layer* untuk melakukan transformasi data sebelum data diolah menggunakan metode klasifikasi. Hal tersebut juga memicu berkembangnya

Model *Neural Network* dengan jumlah *layer* diatas tiga, namun dikarenakan fungsi *layer* awal sebagai metode ekstraksi fitur, maka jumlah *layer* dalam sebuah DNN tidak memiliki aturan universal dan berlaku berbeda-beda, tergantung *dataset* yang digunakan. Jumlah *layer* pada jaringan serta jumlah neuron pada masing-masing *layer* dianggap sebagai *hyperparameter* dan dioptimasi menggunakan pendekatan *searching*.

Sebuah CNN terdiri dari beberapa *layer* berikut adalah penjelasannya untuk masing-masing layer:

1. Convolution Layer

Convolution Layer melakukan operasi konvolusi pada output dari layer sebelumnya. *Layer* tersebut adalah proses utama yang mendasari sebuah CNN. Konvolusi adalah suatu istilah matematis yang berarti mengaplikasikan sebuah fungsi pada *output* fungsi lain secara berulang. Konvolusi dalam Bidang Ilmu Pengolahan Citra Digital berarti mengaplikasikan sebuah kernel (kotak kuning) pada citra disemua *offset* yang memungkinkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.11.



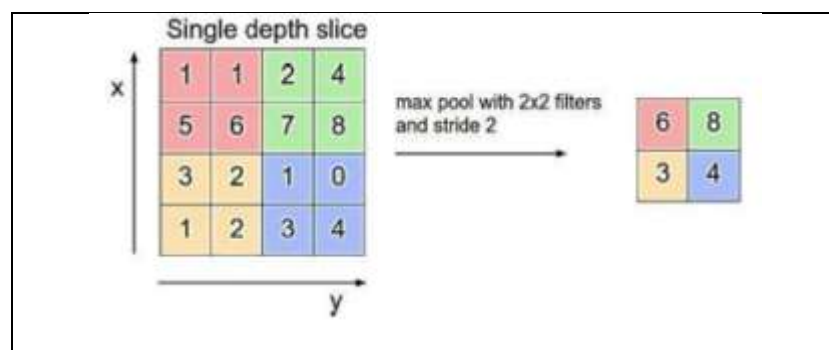
Gambar 2.11 Operasi Konvolusi

Kotak hijau secara keseluruhan adalah citra yang akan dikonvolusi. Kernel bergerak dari sudut kiri atas ke kanan bawah. Sehingga hasil konvolusi dari citra tersebut dapat dilihat pada Gambar disebelah kanannya.

Tujuan dilakukannya konvolusi pada data citra adalah untuk mengekstraksi fitur dari citra *input*. Konvolusi akan menghasilkan transformasi *linear* dari data *input* sesuai informasi spasial pada data. Bobot pada *layer* tersebut menspesifikasikan kernel konvolusi yang digunakan, sehingga kernel konvolusi dapat dilatih berdasarkan *input* pada CNN.

2. Subsampling Layer

Subsampling adalah proses mereduksi ukuran sebuah data citra. Dalam pengolahan citra, subsampling juga bertujuan untuk meningkatkan invariansi posisi dari fitur. Sebagian besar CNN, metode subsampling yang digunakan adalah *max pooling*. *Max pooling* membagi *output* dari convolution layer menjadi beberapa *grid* kecil lalu mengambil nilai maksimal dari setiap *grid* untuk menyusun matriks citra yang telah direduksi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Operasi *Max Pooling*

Grid yang berwarna merah, hijau, kuning dan biru merupakan kelompok grid yang akan dipilih nilai maksimumnya sehingga hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada kumpulan grid disebelah kanannya. Proses tersebut memastikan fitur yang didapatkan akan sama meskipun obyek citra mengalami translasi (pergeseran). Penggunaan *pooling layer* pada CNN hanya bertujuan untuk mereduksi ukuran citra sehingga dapat dengan mudah digantikan dengan sebuah *convolution layer* dengan *stride* yang sama dengan *pooling layer* yang bersangkutan.

3. *Fully Connected Layer*

Fully Connected Layer adalah *layer* yang biasanya digunakan dalam penerapan MLP dan bertujuan untuk melakukan transformasi pada dimensi data agar data dapat diklasifikasikan secara *linear*. Setiap neuron pada *convolution layer* perlu ditransformasi menjadi data satu dimensi terlebih dahulu sebelum dapat dimasukkan ke dalam sebuah *fully connected layer*. Karena hal tersebut menyebabkan data kehilangan informasi spasialnya dan tidak reversibel, *fully connected layer* hanya dapat diimplementasikan di akhir jaringan.

2.9 Seleksi Fitur

Seleksi fitur merupakan suatu proses pemilihan atribut yang dianggap relevan dalam proses data mining. Banyaknya atribut akan mempengaruhi proses komputasi dan bahkan jika banyak atribut yang tidak relevan digunakan dalam sebuah proses klasifikasi maka dapat juga mempengaruhi akurasi (Witten,

Frank, & Mark A. Hall, 2011). Seleksi fitur memiliki manfaat penting pada machine learning, yaitu berfungsi untuk menghemat waktu training dan pengurangan kompleksitas model, sehingga membuat model lebih mudah dipahami juga dapat mendukung kinerja model dalam beberapa ukuran seperti akurasi, presisi, recall, tingkat error, dan lain sebagainya (Chen, 2020). Proses seleksi fitur sebenarnya adalah membuang atribut yang tidak relevan dan berlebihan. Proses pengurangan dimensi data ini juga memungkinkan peningkatan akurasi suatu algoritma.

2.9.1 Information Gain

Information gain merupakan salah satu metode filter/seleksi fitur yang populer, proses seleksi dilakukan berdasarkan pembobotan fitur berbasis entropy (Prasetyowati, 2021), entropy digunakan sebagai petunjuk relevansi suatu fitur. Nilai *information gain* diperoleh dari nilai *entropy* sebelum pemisahan dikurangi dengan nilai *entropy* setelah pemisahan. Pengukuran nilai ini hanya digunakan sebagai tahap awal untuk penentuan atribut yang nantinya akan digunakan atau dibuang. Atribut yang memenuhi kriteria pembobotan yang nantinya akan digunakan dalam proses klasifikasi sebuah algoritma. Pemilihan fitur dengan *information gain* dilakukan dalam 3 (tiga) tahapan, yaitu:

1. Menghitung nilai *information gain* untuk setiap atribut dalam dataset original.
2. Tentukan batas (*threshold*) yang diinginkan. Hal ini akan memungkinkan atribut yang berbobot sama dengan batas atau lebih besar akan dipertahankan serta membuang atribut yang berada dibawah batas.
3. Dataset diperbaiki dengan pengurangan atribut.

Pengukuran atribut (*entropy*) pertama kali dipelopori oleh Claude Shannon didalam teori informasi (Gallager, 2001) serta ditulis seperti pada Persamaan 2.8:

$$I(D) = - \sum_{j=1}^v \frac{|D_j|}{|D|} x I(D_j) \quad (2.8)$$

Keterangan:

D : Himpunan kasus

A : Atribut

v : Jumlah partisi atribut A

$|D_j|$: Jumlah kasus pada partisi ke j

$|D|$: Jumlah kasus dalam D

$I(D_j)$: Total *entropy* dalam partisi

Information gain atribut A dapat dapat diperoleh dengan Persamaan 2.9:

$$Gain(A) = I(D) - I(A) \quad (2.9)$$

Keterangan:

$Gain(A)$: *Information* atribut A

$I(D)$: Total *entropy*

$I(A)$: *entropy* A

2.10 Evaluation Metric

Evaluation metric merupakan suatu metode pengukuran yang dipergunakan untuk mengukur kualitas dari model Machine Learning yang

dikembangkan. Adapun beberapa contoh *evaluation metric* yang sering dipergunakan yaitu akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*, dan lain sebagainya.

2.10.1 Accuracy

Akurasi merupakan metode pengukuran yang sangat populer dan sering dipergunakan untuk mengukur kualitas dari model Machine Learning. Akurasi secara umum bertujuan untuk mengukur rasio jumlah prediksi yang benar atas jumlah data uji keseluruhan (Hossin & Sulaiman, 2015). Rumus yang dipergunakan untuk menghitung akurasi dapat dilihat pada Rumus 2.10.

$$Accuracy = \frac{true\ positive + true\ negative}{total\ seluruh\ data} \quad (2.10)$$

Rumus 2.10 merupakan rumus dari metode pengukuran akurasi dimana akurasi dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai *true positive* dengan *true negative* lalu membaginya dengan total seluruh data.

2.10.2 Precision

Presisi adalah suatu metode pengukuran yang digunakan untuk mengukur jumlah data pada kelas positif yang diprediksi dengan benar (*true positive*) dari keseluruhan data dalam kelas positif (Hossin & Sulaiman, 2015). Cara menghitung presisi dapat dilihat pada Rumus 2.11.

$$Precision = \frac{true\ positive}{true\ positive + false\ positive} \quad (2.11)$$

Rumus 2.11 merupakan rumus dari metode pengukuran presisi yang dapat dihitung dengan membagi nilai *true positive* dengan hasil penjumlahan *true positive* dan *false positive*.

2.10.3 Recall

Recall merupakan metode pengukuran yang bertujuan untuk mengukur rasio jumlah prediksi yang benar pada kelas positif atas keseluruhan data pada kelas positif (Hossin & Sulaiman, 2015). Penghitungan nilai *recall* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus yang dapat dilihat pada Rumus 2.12.

$$Recall = \frac{true\ positive}{true\ positive + false\ negative} \quad (2.12)$$

Rumus 2.12 merupakan rumus dari metode pengukuran *recall* dimana nilai *true positive* dibagi dengan hasil dari penjumlahan nilai *true positive* dan *false negative*.

2.10.4 F1-score

F1-score atau disebut juga dengan F-measure merupakan metode pengukuran yang mewakili nilai rata-rata harmonik (*harmonic mean*) antara nilai *recall* dan presisi (Hossin & Sulaiman, 2015). F1-score atau F-measure dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dapat dilihat pada Rumus 2.13.

$$F1score = 2 \times \frac{presisi \times recall}{presisi + recall} \quad (2.13)$$

Rumus 2.13 merupakan rumus metode pengukuran F1-score, hasil F1-score dapat diperoleh dengan cara membagi hasil perkalian presisi dan *recall* dengan hasil penjumlahan presisi dan *recall* yang kemudian hasil pembagian dikalikan dengan dua.

BAB III

KERANGKA BERPIKIR, KONSEP PENELITIAN DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Berpikir

Palmistri adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang individu manusia seperti kepribadian, potensi/keunggulan, kelemahan melalui pembacaan tangan termasuk telapak tangan (Goldberg and Bergen, 2016; Panda, 2019). Palmistri disebut juga seni karena memerlukan kreativitas dalam mengenali pola/tanda tertentu (Daruputra, 2015), dan bahasa yang universal karena makna diperoleh berdasarkan pola/tanda pada tangan yang merupakan bagian dari tubuh manusia, tidak dipengaruhi wilayah, bangsa, suku, dan lain sebagainya (Goldberg and Bergen, 2016). Pentingnya mengetahui potensi seseorang untuk kemudian dikembangkan/diasah terlebih dapat diketahui lebih awal menjadikan Ilmu Palmistry penting untuk dipelajari.

Palmistri pernah diteliti terkait akurasi prediksi pada suatu penyakit dan umur berdasarkan garis kehidupan (Anand *et al.*, 2020). Pengujian hasil prediksi rata-rata kelangsungan hidup dan fatalitas berdasarkan Cheiromancy/Palmistri diteliti terhadap penderita Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) yang disebut juga penyakit syaraf motorik. Data yang digunakan meliputi foto penderita ALS dan pasien kontrol, baik dengan penyakit penyerta ataupun yang sehat. Analisis retrospektif dari gambar telapak tangan berdasarkan metode *Blinding* dilakukan oleh palmist yang berkualifikasi akademis. Penelitian sebelumnya mengenai

akurasi keterkaitan antara umur dan Garis Kehidupan diteliti melalui analisis korelasi dengan memplot data terhadap umur dalam diagram (Sneha *et al.*, 2020) juga menggunakan Regresi Linier terhadap umur dan panjang garis kehidupan (Lucas, Dhugga and Henneberg, 2019). Hasil penelitian melalui korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa Garis Kehidupan tidak mencerminkan rentang hidup seseorang.

Penelitian terkait Palmistri lainnya pernah dilakukan memanfaatkan teknik pengolahan citra digital dan metode klasifikasi baik konvensional maupun berbasis Deep Learning. Metode klasifikasi konvensional juga pernah diteliti terkait Palmistri yaitu memanfaatkan Metode Nearest Neighbor (Phienthrakul, 2018). Sistem palmistri otomatis yang terdiri dari hardware dan software pernah dikembangkan untuk peramalan terkait palmistri melalui deteksi telapak tangan dan tiga garis prinsip. Garis dianalisis berdasarkan posisi, panjang, dan kelengkungan. Metode Deep Learning pernah dimanfaatkan untuk prediksi kepribadian berdasarkan Palmistri (Ariyanto, Djamal and Ilyas, 2019), dan deteksi garis prinsip telapak tangan terkait palmistry (Van *et al.*, 2020). Penelitian mengenai prediksi kepribadian dilakukan berdasarkan empat tipe tangan pada Palmistri yaitu api, air, udara, dan tanah. Deteksi garis prinsip pada telapak tangan dilakukan menggunakan Metode Deep Neural Network (DNN). Garis prinsip yang diteliti untuk dideteksi terdiri dari empat jenis garis yaitu garis kepala, garis kehidupan, dan garis hati. Arsitektur UNET Segmentation Neural Network, Attention Mechanism, dan Model Penggabungan Konteks juga digunakan pada proses deteksi garis prinsip.

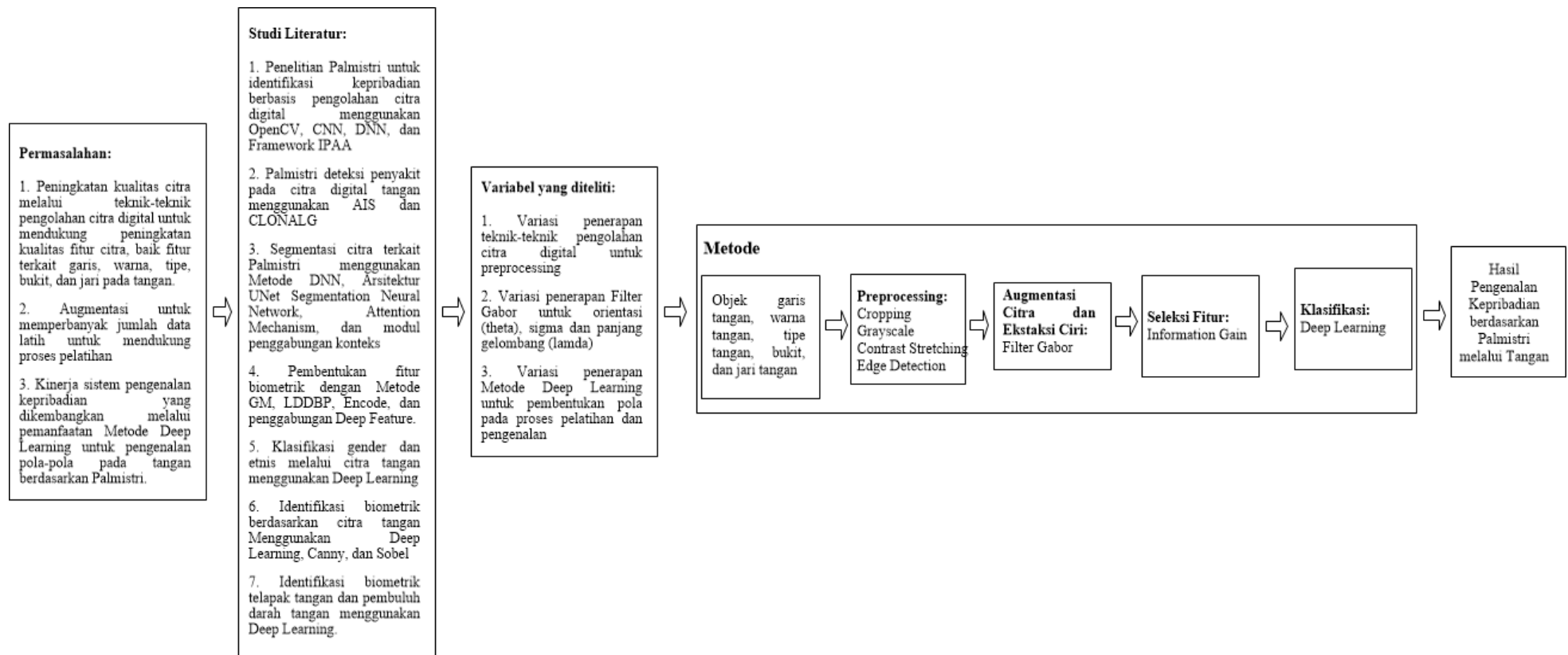
Deteksi penyakit melalui Ilmu Palmistri berbasis pengolahan citra digital juga pernah dibahas pada beberapa penelitian diantaranya memanfaatkan teknik pencocokan gambar (Kohila and Ramaprabha, 2020), Artificial Immune System (AIS) dan clonal affirmation hypothesis (CLONALG) (Priyanka and Kohila, 2019), serta Framework IPAA (Image Processing Analysis) (Priyanka and Kohila, 2020). Algoritma pencocokan gambar digunakan untuk memperoleh gambar yang paling mirip, yang menunjukkan indikasi penyakit tertentu, berdasarkan gambar yang paling mirip hasil identifikasi penyakit dapat diperoleh. Fitur diperoleh berdasarkan tekstur telapak tangan dan warna kuku. AIS dan CLONALG dimanfaatkan untuk mengenali pola/tanda pada tangan sebagai indikasi penyakit. Hasil akurasi yang diperoleh yaitu 96%, sedangkan penurunan akurasi sekitar 10% terjadi saat prediksi dilakukan tanpa memanfaatkan CLONALG. Prediksi penyakit menggunakan Image Processing and Analysis (IPAA) dilakukan memanfaatkan basis pengetahuan berdasarkan medical palmistry. Framework IPAA memanfaatkan pengolahan citra digital untuk membedakan bagian penting dari citra telapak tangan dan memperoleh presisi hasil.

Objek telapak tangan yang dianalisis pada Palmistri, juga diteliti pada beberapa penelitian terkait biometrik atau pengenalan individu. Pola buku jari Contactless 3D adalah pengenalan biometric yang diteliti dengan menawarkan fitur yang sangat diskriminatif untuk identifikasi personal berbasis buku jari tangan (Cheng and Kumar, 2021). Encode dan penggabungan deep feature dari berbagai skala digunakan untuk membentuk representasi deep feature yang lebih kuat. Penelitian lainnya yaitu karakterisasi kekuatan diskriminatif dari arah yang berbeda

pada garis telapak tangan dengan membangun hubungan antara model ekstraksi fitur arah dan diskriminabilitas fitur arah, menggunakan Model Exponential and Gaussian Fusion (EGM) dan Pola local discriminant direction binary (LDDBP) (Fei *et al.*, 2020). EGM dapat memberi wawasan baru tentang pemilihan fitur arah yang optimal dari telapak tangan. LDDBP digunakan untuk sepenuhnya mewakili fitur arah telapak tangan.

Fungsi Palmistri yang dapat digunakan untuk identifikasi kepribadian seseorang menjadi dasar pengembangan aplikasi pada penelitian ini. Palmistry diaplikasikan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi kepribadian individu memanfaatkan pengolahan citra digital, metode klasifikasi Deep Learning dan Metode Gabor pada pengembangan aplikasi. Pola objek Palmistri yang digunakan pada aplikasi meliputi garis prinsip (Garis Kepala, Garis Hati, dan Garis kehidupan), garis telapak tangan lainnya (Garis Saturnus/Takdir, Garis Apollo, dan Garis Merkuri), tipe/jenis tangan (Tanah, Api, Udara, dan Air), warna telapak tangan (merah, merah muda, putih, kuning, dan biru), bukit (Venus, Mars, Moon, Apollo, Saturnus, dan Merkurius), dan jari. Objek Palmistri yang diteliti pada aplikasi yang dikembangkan belum pernah diteliti seluruhnya secara bersamaan, dengan pembahasan yang tidak cukup detail untuk klasifikasi objek tertentu. Pemanfaatan augmentasi citra latih juga belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya terkait prediksi berdasarkan Palmistri. Klasifikasi/identifikasi pola bermakna pada tangan terkait kepribadian berdasarkan palmistri diharapkan dapat dilakukan melalui aplikasi yang dihasilkan sehingga prediksi kepribadian dapat diperoleh.

3.2. Konsep Penelitian



Gambar 3.1
Diagram Konsep Penelitian

3.3. Hipotesis

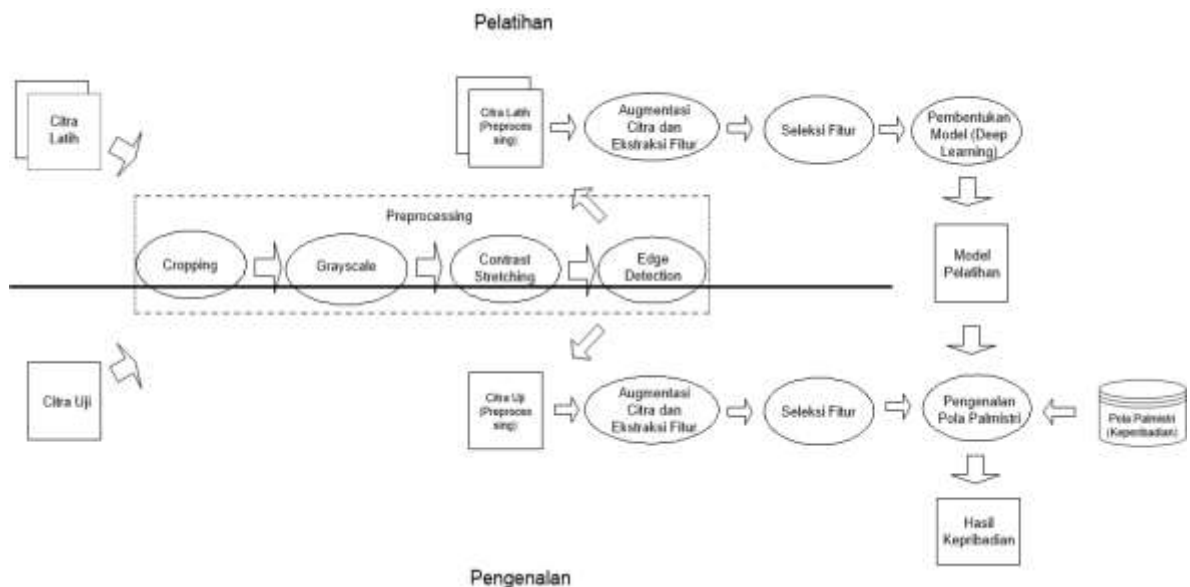
Hipotesis penelitian ini berdasarkan studi pustaka mengenai permasalahan pengenalan pola Palmistri dan Metode Deep Learning yaitu penggunaan kombinasi variasi teknik-teknik pengolahan citra digital untuk fitur-fitur pada bagian tangan yang berbeda, variasi penerapan Filter Gabor dan *Deep Learning* dapat meningkatkan kinerja sistem dalam pengenalan pola Palmistri pada citra tangan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Sistem pengenalan kepribadian yang dikembangkan terdiri dari 2 proses utama yaitu proses pelatihan dan proses pengenalan. Proses pelatihan bertujuan untuk pembentukan model yang nantinya digunakan untuk proses pengenalan terhadap pola berdasarkan Palmistri. Tahap pengenalan/identifikasi yaitu tahap penentuan hasil kepribadian berdasarkan pengenalan pola yang diperoleh menggunakan model hasil pelatihan. Gambaran umum sistem ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.2

Gambaran Umum Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri

Langkah-langkah pada kedua proses pengembangan sistem yaitu:

1. Tahapan Proses Pengenalan dilakukan terdiri dari:

a. Tahap *Preprocessing*

Preprocessing bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra sehingga fitur-fitur pembeda sebagai pendukung proses pengenalan dapat diperoleh atau lebih mudah diperoleh. *Preprocessing* pada penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa teknik yaitu *cropping*, *resize*, *grayscale*, *contrast stretching*, dan *edge detection*. *Cropping* dilakukan bertujuan menghilangkan bagian citra yang tidak diperlukan melalui pemotongan citra. *Resize* berfungsi untuk menyamakan ukuran citra. *Grayscale* bertujuan untuk mengubah citra, dari citra warna RGB dengan tiga komponen warna ke citra grayscale yang memiliki satu komponen warna. Citra Grayscale bermanfaat untuk lebih menyederhanakan proses pada tahap berikutnya. *Contrast stretching* berfungsi untuk menyamakan kontras citra, sehingga tiap citra memiliki rentang nilai atau batas minimum dan maksimum yang sama. *Edge Detection* berfungsi untuk proses deteksi garis pada citra, proses ini dilakukan menggunakan Metode Sobel dan Metode Canny.

b. Tahap Augmentasi Citra

Augmentasi citra bertujuan untuk memperbanyak jumlah citra melalui teknik pengolahan citra digital. Filter Gabor digunakan pada penelitian ini untuk tahap augmentasi citra. Filter Gabor mampu merepresentasikan fitur tekstur melalui kombinasi orientasi (θ), σ dan panjang gelombang (λ).

Augmentasi dan fitur citra diperoleh melalui variasi kombinasi orientasi, sigma dan panjang gelombang pada Filter Gabor.

c. Tahap Seleksi Fitur

Seleksi fitur diterapkan pada penelitian ini digunakan untuk mengurangi ukuran fitur. Ukuran fitur yang lebih sederhana dapat mengurangi kompleksitas proses pelatihan. Fitur diseleksi berdasarkan relevansi fitur terhadap hasil klasifikasi, fitur yang digunakan adalah fitur dengan relevansi yang lebih tinggi, fitur sisanya tidak digunakan. Seleksi fitur yang diterapkan yaitu menggunakan Metode Information Gain.

d. Tahap Pelatihan

Pelatihan berfungsi untuk menghasilkan model yang mampu mengenali pola-pola objek dari tangan berdasarkan Palmistri. Pelatihan menggunakan Metode klasifikasi Deep Learning yang diterapkan pada citra data latih termasuk data hasil augmentasinya. Citra latih yang digunakan sudah dilengkapi label/kategori pola dari citra tersebut, sesuai pola Palmistri.

2. Tahap Pengenalan

Pengenalan dilakukan menggunakan model yang terbentuk pada tahap pelatihan. Tahap preprocessing, augmentasi, ekstraksi fitur, dan seleksi fitur juga diterapkan pada data citra uji. Pengenalan dilakukan menggunakan model yang dihasilkan melalui tahap pelatihan. Citra diklasifikasi terhadap pola-pola Palmistri yang ada menggunakan model yang terbentuk pada tahap pelatihan. Hasil pola Palmistri yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk memperoleh hasil pengenalan kepribadian.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri ini dilakukan di Denpasar dan Badung, Bali. Waktu penelitian dilakukan dari Januari 2021 hingga 2023.

4.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup Penelitian ini seperti yang diuraikan pada batasan masalah adalah:

1. Sistem yang dikembangkan menggunakan tangan untuk pengenalan kepribadian berdasarkan pola-pola pada Palmistri.
2. Obyek tangan yang diteliti pada sistem yang dikembangkan dibatasi hanya pada garis tangan, tipe tangan, warna tangan, jari, dan bukit pada telapak tangan.
3. Metode Preprocessing yang digunakan terdiri dari *cropping*, *resize*, *grayscale*, *contrast stretching*, dan *edge detection*.
4. Augmentasi citra menggunakan Filter Gabor.
5. Metode Seleksi Fitur yang digunakan adalah Information Gain

4.4 Penentuan Sumber Data

Penelitian ini memperoleh data yang bersumber dari studi literatur dan wawancara dengan pakar. Studi literatur yang digunakan diperoleh dari penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, buku, *e-book*, forum, dan paper publikasi dari sumber-

sumber internet. Data tangan yang digunakan bersumber dari Dataset 11k Hands, yang dapat diunduh dari <https://sites.google.com/view/11khands>. Citra tangan yang terdapat pada Dataset 11k Hands berjumlah 11.073 citra.

4.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kombinasi parameter dari Filter Gabor.
2. Objek tangan yang terdiri dari garis tangan, tipe tangan, warna tangan, jari, dan bukit pada telapak tangan.

4.6 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan diambil dari literatur berupa buku-buku tentang Palmistri, biometrik berbasis tangan dari berbagai macam sumber.

4.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri, adalah eksperimen atau percobaan.

4.7.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri adalah komputer dengan CPU Intel(R) Core(TM) i7-6700HQ CPU @ 2.60GHz (4 CPU) ~2.6GHz, RAM sebesar 4096 MB, HDD sebesar 1 TB,

BIOS X550VX.204, serta 64-bit Operating Sistem, *x64-based processor*. Perangkat keras pada smartphone Samsung J7Pro dengan resolusi kamera 1020x1920 pixel.

4.7.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri adalah komputer dengan Windows 10 Pro 64-bit, Bahasa pemrograman python, Tensorflow, Keras. Perangkat Lunak *Smartphone* dengan sistem operasi Android 8.1.0

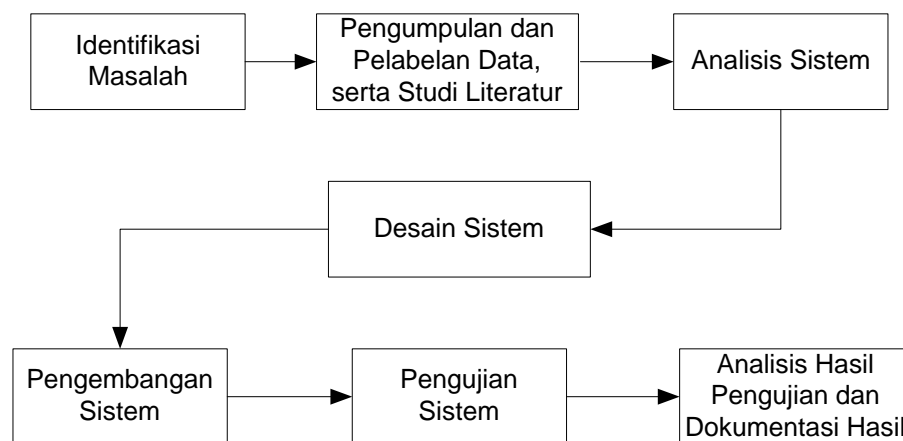
4.8 Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian pada Gambar 4.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pendefinisian masalah dan batasan masalah dari sistem pengenalan kepribadian berdasarkan Palmistri yang dikembangkan.
2. Studi Pustaka yang berhubungan dengan penelitian-penelitian terkait Palmistri, pengolahan citra digital, Metode Deep Learning, dan biometrik menggunakan tangan. Pengumpulan data citra tangan dibagi untuk keperluan data latih dan data uji yang dilakukan dengan mengunduh dataset citra tangan melalui suatu sumber.
3. Pelabelan citra menggunakan pola-pola terkait Palmistri baik untuk garis tangan, tipe tangan, warna, dan jari.
4. Analisis Sistem bertujuan untuk mengidentifikasi proses-proses dan teknik-teknik yang diperlukan berdasarkan permasalahan dan batasan masalah

yang didefinisikan sebelumnya, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar desain sistem.

5. Tahap Perancangan Sistem, melakukan perancangan algoritma, desain basis data, desain antar muka dari setiap modul aplikasi.
6. Tahap pengembangan sistem, membuat program dari sistem sudah dirancang.
7. Menguji kemampuan sistem yang telah dibuat secara utuh dan melakukan perbandingan serta analisis hasil dan pengambilan kesimpulan.



Gambar 4.2
Prosedur Penelitian Sistem Pengenalan Kepribadian berdasarkan Palmistri

4.9 Cara Analisis Data

Teknik analisis dan pengolahan data yang dilakukan data adalah dengan:

1. Peningkatan kualitas citra menggunakan teknik pengolahan citra digital yaitu *cropping*, *rezise*, *grayscale*, *contrast stretching*, dan *edge detection*.

2. Membentuk model melalui proses pelatihan dengan Metode Deep Learning, yang selanjutnya digunakan untuk pengenalan pola-pola terkait Palmistri.
3. Melakukan augmentasi citra menggunakan variasi penerapan orientasi, sigma dan panjang gelombang pada Filter Gabor.
4. Seleksi fitur yang terbentuk menggunakan Metode Information Gain
5. Mengukur akurasi yang dihasilkan sistem menggunakan model hasil pelatihan terhadap citra uji

DAFTAR PUSTAKA

- Anand, A. *et al.* (2020) ‘Can Cheiromancy Predict Mean Survival or Fatality of a Patient with Amyotrophic Lateral Sclerosis?’, *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 11(2), pp. 256–260. doi: 10.1055/s-0040-1703969.
- Ariyanto, A., Djamal, E. C. and Ilyas, R. (2019) ‘Personality Identification of Palmprint Using Convolutional Neural Networks’, in *Proceeding - 2018 International Symposium on Advanced Intelligent Informatics: Revolutionize Intelligent Informatics Spectrum for Humanity, SAIN 2018*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 90–95. doi: 10.1109/SAIN.2018.8673353.
- Balasundaram, R. and Sudha, G. F. (2021) ‘Retrieval performance analysis of multibiometric database using optimized multidimensional spectral hashing based indexing’, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(1). doi: 10.1016/j.jksuci.2018.02.003.
- Buciu, I. and Gacsadi, A. (2016) ‘Biometrics systems and technologies: A survey’, *International Journal of Computers, Communications and Control*, 11(3), pp. 315–330. doi: 10.15837/ijccc.2016.3.2556.
- Chen, X. *et al.* (2020) ‘Orientation field code Hashing: a novel method for fast palmprint identification’, *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*. doi: 10.1109/JAS.2020.1003186.
- Cheng, K. H. M. and Kumar, A. (2021) ‘Deep Feature Collaboration for Challenging 3D Finger Knuckle Identification’, *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 16. doi: 10.1109/TIFS.2020.3029906.
- Darma Putra (2009) *Sistem Biometrika: Konsep Dasar, Teknik Analisis Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika*. 1st edn. Denpasar: ANDI OFFSET.
- Daruputra, B. (2015) ‘Mengenali Garis & Simbol Sukses Di Tangan’, in, p. 12.
- Deng, L. and Yu, D. (2014) ‘Deep Learning: Methods and Applications’, *Foundations and Trends® in Signal Processing*, 7(3–4), pp. 197–387.
- Fei, L. *et al.* (2020) ‘Local Discriminant Direction Binary Pattern for Palmprint Representation and Recognition’, *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 30(2). doi: 10.1109/TCSVT.2019.2890835.
- Genovese, A. *et al.* (2019) ‘PalmNet: Gabor-PCA convolutional networks for touchless palmprint recognition’, *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 14(12). doi: 10.1109/TIFS.2019.2911165.
- Goldberg, E. and Bergen, D. (2016) ‘The Art and Science of Hand Reading Classical Methods for Self-Discovery through Palmistry by Ellen Goldberg, Dorian Bergen.pdf’. Rochester, United States: Inner Traditions Bear and Company.
- Harijanto (2020) *Kitab Palmistry Rahasia Telapak Tangan*. Malang: MNC Publishing.
- Hridayami, P., Putra, I. K. G. D. and Wibawa, K. S. (2019) ‘Fish species recognition using VGG16 deep convolutional neural network’, *Journal of*

- Computing Science and Engineering*, 13(3). doi: 10.5626/JCSE.2019.13.3.124.
- Jia, W. *et al.* (2021) 'A Performance Evaluation of Classic Convolutional Neural Networks for 2D and 3D Palmprint and Palm Vein Recognition', *International Journal of Automation and Computing*, 18(1). doi: 10.1007/s11633-020-1257-9.
- Ketut Gede Darma Putra (2009) 'Sistem Verifikasi Biometrika Telapak Tangan Dengan Metode Dimensi Fraktal Dan Lacunarity', *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 8(2). doi: 10.24843/10.24843/MITE.
- Kohila, N. and Ramaprabha, T. (2020) 'Automated Prediction System for Various Health Conditions by Analysing Human Palms and Nails using Image Matching Technique', *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT)*, 8(3). Available at: www.ijert.org.
- Kumar, D. (2020) *Introducing Amazon One—a new innovation to make everyday activities effortless*.
- Li, X., Shang, W. and Wang, S. (2019) 'Text-based crude oil price forecasting: A deep learning approach', *International Journal of Forecasting*, 35(4). doi: 10.1016/j.ijforecast.2018.07.006.
- Lu, Y. (2017) *Deep neural networks and fraud detection*, U.U.D.M. Project Report.
- Lucas, T., Dhugga, A. and Henneberg, M. (2019) 'Predicting longevity from the line of life: Is it accurate?', *Anthropological Review*, 82(2). doi: 10.2478/anre-2019-0011.
- Michal Matkowski, W. and Wai Kin Kong, A. (2020) 'Gender and ethnicity classification based on palmprint and palmar hand images from uncontrolled environment', *arXiv*.
- Ong Michael, G. K., Connie, T. and Jin Teoh, A. B. (2011) 'A Contactless Biometric System Using Palm Print and Palm Vein Features', in *Advanced Biometric Technologies*, pp. 155–178. doi: 10.5772/19337.
- Panda, M. (2019) 'The flag of fame : Know your popularity through palmistry', 4(2), pp. 1–3.
- Phienthrakul, T. (2018) 'Palm's lines detection and automatic palmistry prediction system', in *Advances in Intelligent Systems and Computing*. doi: 10.1007/978-3-319-70016-8_18.
- Prayoga, N. F. I., Astuti, Y. and Waluyo, C. B. (2019) 'Analisis Speaker Recognition Menggunakan Metode Dynamic Time Warping (DTW) Berbasis Matlab', *Avitec*, 1(1), pp. 77–85. doi: 10.28989/avitec.v1i1.492.
- Priyanka, V. and Kohila, N. (2019) 'To distinguishing the infirmity by using palmistry algorithm in image processing', *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1). doi: 10.35940/ijitee.L3027.119119.
- Priyanka, V. and Kohila, N. (2020) 'Analysis in Health Care based on Medical Palmistry using Image Processing', *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT)*, 8(3), pp. 3–4. Available at: www.ijert.org.
- Putra, I. K. G. D. *et al.* (2021) 'Palmprint Recognition Based on Edge Detection

- Features and Convolutional Neural Network’, *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 11(1), pp. 380–387. doi: 10.18517/ijaseit.11.1.11664.
- Sneha, S. *et al.* (2020) ‘Lifelines as a tool to predict death’, *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 14(1). doi: 10.37506/v14/i1/2020/ijfmt/192870.
- Sudana, O., Gunaya, I. W. and Putra, I. K. G. D. (2020) ‘Handwriting identification using deep convolutional neural network method’, *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(4). doi: 10.12928/TELKOMNIKA.V18I4.14864.
- Team, G. D. (2021) *Detect Faces*.
- Van, T. P. *et al.* (2020) ‘Efficient Palm-Line Segmentation with U-Net Context Fusion Module’, *Proceedings - 2020 International Conference on Advanced Computing and Applications, ACOMP 2020*, (October), pp. 23–28. doi: 10.1109/ACOMP50827.2020.00011.