**SISTEM PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNATION) MENGGUNAKAN METODE PCA (PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS)**

**Jonathan Purnama Halim1, Vannya Maheswari2**

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika-S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang Jl. Imam Bonjol No. 207, Jl.Nakula No.5-11, Semarang, Kode Pos. 50131, Telp.(024) 3517261

Email : [111201710193@mhs.dinus.ac.id](mailto:111201710193@mhs.dinus.ac.id), [111201710407@mhs.dinus.ac.id](mailto:111201710407@mhs.dinus.ac.id)

**Abstrak**

Identitas setiap orang dapat ditentukan berdasarkan mata, sidik jari dan juga wajah. Wajah merupakan salah satu yang dapat menentukan identitas seseorang karena wajah setiap orang mempunyai karakteristik yang berbeda dan unik. Identifikasi wajah sering digunakan dalam bidang akses untuk keamanan, absensi, dan juga digunakan untuk sistem pencarian seseorang. Sistem pengenalan wajah atau *face recognation* diciptakan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) sebagai pengoptimalan dalam mereduksi dimensi. PCA merupakan algoritma reduksi dimensi yang mampu menghasilkan komponen wajah. Sistem pengenalan wajah (*face recognition*)ini melakukan identifikasi wajah seseorang berdasarkan gambar dari sebuah database yang kemudian diproses menjadi data latih. Setelah terbentuk data latih, sistem pengenalan wajah ini akan melakukan perbandingan antara data uji dengan data latih. Pada hasil akhir dari sistem pengenalan wajah ini akan menampilkan gambar data latih, gambar uji dan nama orang yang diuji. Jika data latih dengan data uji menghasilkan hasil yang berbeda, maka dinyatakan gagal. Begitupula sebaliknya jika hasil dari data latih dengan data uji sesuai, maka dinyatakan berhasil.

**Kata Kunci :** Wajah, *Face Recognation, Principal Component Analysis* (PCA)

# **BAB I PENDAHULUAN**

Wajah merupakan sebuah identitas bagi semua orang. Hal ini dikarenakan wajah pada setiap orang umumnya berbeda satu dengan yang lainnya. Meskipun kembar identik sekalipun, jika diperhatikan dengan seksama akan ada perbedaan satu dengan yang lainnya. Hal ini dikarenakan wajah yang dimiliki oleh setiap orang mempunyai karakteristik masing – masing dan juga mempunyai keunikannya tersendiri. Keunikan itu sendiri berasal dari tipe bentuk wajah yang berbeda - beda seperti kotak, oval, bulat, dan lain-lain. Kemudian tata letak alis, jarak antara mata satu dan lainnya, bentuk hidung, bentuk bibir, hingga bentuk dagu sekalipun pasti mempunyai perbedaan dan keunikannya masing – masing.

Kemajuan teknologi tentunya tidak dapat kita hindari lagi di masa sekarang yang dimana semakin pesatnya ilmu pengetahuan yang dimiliki manusia dengan dibantu nya manusia dengan memperoleh informasi dan pengetahuan secara cepat akan semakin pesat juga suatu kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi sendiri diciptakan untuk memberikan banyak kemudahan untuk kehidupan manusia [1], dimana kemajuan teknologi itu sendiri tercipta berdasarkan pikiran manusia yang berkembang selain itu juga berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada di kehidupan manusia. Masalah yang sering menyita perhatian adalah dalam pendeteksian atau pengidentifikasian. Sebagai contoh sistem identifikasi yang banyak dikembangkan saat ini adalah seperti sistem identifikasi *biometrik* atau menggunakan informasi biologis pada tubuh manusia seperti sidik jari, retina mata, suara maupun wajah manusia.[2] Salah satu topik yaitu pengenalan wajah merupakan topik yang banyak dikembangkan dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.[3]

Wajah manusia sendiri merupakan salah satu permasalahan yang menarik dan menjadi perhatian selama bertahun-tahun. Hal ini dikarenakan setiap wajah manusia mengandung banyak sekali informasi, topik yang cukup menarik perhatian, serta dipelajari secara intensif. Beberapa diantara penelitian yang mempelajari informasi dari wajah manusia yaitu mengenai pengenalan wajah. Pengenalan wajah diterapkan dalam suatu sistem dibuat dengan meniru kinerja otak manusia yang mampu mencocokan wajah seseorang dengan sebuah foto atau media yang lainnya dengan melakukan ekstraksi.

Sistem pengenalan wajah (*Face Recognition*) merupakan salah satu perkembangan teknologi yang sangat berkembang dengan pesat dan sangat dibutuhkan untuk berbagai kebutuhan yang mempermudah kegiatan. Pengenalan wajah sangat berperan penting yang dibutuhkan oleh berbagai aplikasi ataupun sistem berbasis komputer. Sistem pengenalan wajah itu sendiri banyak dimanfaatkan pada biometriks yang sering digunakan untuk mengidentifikasi seseorang dan dapat diimplementasikan untuk pencarian seseorang atau mengindentifikasi seseorang, dan juga sebagai mesin absensi. Dikarenakan Wajah memiliki karakteristik unik setiap masing - masing individu, sering kali Sistem pengenalan wajah ini juga diterapkan pada bidang keamanan (*security system*)[4] seperti izin akses mengontrol sesuatu atau akses masuk ke sebuah ruangan penting, pengawasan lokasi. Sistem identifikasi yang dikembangkan itu sendiri diambil berdasarkan perbedaan ciri wajah dari seseorang berbasis biometriks yang mempunyai keakurasian yang tergolong tinggi. Identifikasi tersebut mampu digunakan sebagai sistem pencarian wajah seseorang berdasarkan sbuah gambar yang berisikan wajah seseorang yang hendak dicari.

Sistem pengenalan wajah merupakan sistem pengenalan pada gambar yang tidak menggunakan bitmap pixel secara langsung namun tetapi bekerja dengan mengubah image wajah menjadi *domain feature*. Gambar dipresentasikan kedalam bentuk fitur yang telah di ekstraksi yang lebih *compact* dan kemudian digunakan untuk pengenalan, dan demikian hal tersebut dibutuhkan untuk menghemat komputasi.[4] Cara kerja dari sistem pendeteksi wajah ini membandingkan wajah yang ada pada database atau knowledgebase dengan data yang ada pada data latih. Jika hasil perbandingan antara kedua data tersebut cocok, maka indentifikasi wajah dinyatakan berhasil. Hal tersebut juga berlaku sebaliknya, jika hasil perbandingan antara kedua data tersebut tidak cocok, maka hasil identifikasi wajah tersebut dinyatakan gagal atau tidak teridentifikasi. [5]

Sistem pengenalan wajah memiliki banyak metode dan algoritma yang cukup banyak, di antaranya yang cukup popular adalah algoritma PCA atau biasa kita sebut Principal Component Analysis. PCA merupakan suatu teknik linear yang berfungsi untuk memproyeksikan data berupa vektor yang mempunyai dimensi tinggi ke vektor yang mempunyai dimensi lebih rendah, jadi PCA bekerja dengan cara mengidentifikasi pola – pola pada data lalu mengekspresikan data tersebut ke bentuk – bentuk yang lain agar dapat disimpulkan kesamaan atau perbedaan antar data ataupun pola. [2]

Tujuan penggunaan algoritma PCA (*Principal Component Analysis*) sendiri adalah mereduksi dimensi yang besar pada ruang data menjadi suatu dimesi yang lebih kecil atau bisa kita permudah mendeskripsikan data lebih sederhana. Dimensi pada gambar berupa matriks MxN dan mempunyai tiga layer RGB. Pose wajah yang ada dengan citra RGB kemudian di convert ke citra grayscale yang kemudian matriks tersebut akan di reduksi.[2] Setelah itu penghitungan tingkat kesamaan (*similarity degree*) antara citra tes dengan citra uji menggunakan metode jarak. *PCA* itu sendiri adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk pengenalan berdasarkan *appearance based*. PCA juga merupakan salah satu algoritma reduksi dimensi yang dapat menghasilkan komponen wajah yaitu *eigenface*. *Eigenface* merupakan salah satu metode pengenalan wajah yang cukup mudah dan sederhana untuk diimplementasikan. *Eigenface* ini merupakan salah satu algoritma pengenalan wajah yang berdasarkan kepada algoritma PCA (*Principal Component Analysis*). Proses pendeteksian wajah dilakukan mulai dari pengambilan gambar kemudian melakukan pendeteksian kulit dan pendeteksian wajah untuk selanjutnya melakukan *face recognation*. Sistem ini melakukan pendekatan pada warna kulit menggunakan warna YcbCr untuk menghasilkan pendeteksian wajah yang lebih akurat.[3] Pemrosesan gambar wajah menggunakan kombinasi operator morfologi dan *elliptical shape* dari sebuah wajah untuk selanjutnya proses segmentasi wajah. Kemudian seleksi atau pemilihan *eigenvector* dilakukan untuk mengetahui *eigenvector* mana yang sesuai dengan kandungan informasi yang lebih tinggi.

1. Identifikasi Masalah

head margin in this template measures proportionately more than is customary. This measurement and others are deliberate, using specifications that anticipate your paper as one part of the entire proceedings, and not as an independent document. Please do not revise any of the current designations.

1. Rumusan Masalah

d returns to only one return at the end of a paragraph. Do not add any kind of pagination anywhere in the paper. Do not number text heads-the template will do that for you.

Finally, complete content and organizational editing before formatting. Please take note of the following items when proofreading spelling and grammar:

1. Tujuan dan Manfaat Penelitian

## Abbreviations and Acronyms

Define abbreviations and acronyms the first time they are used in the text, even after they have been defined in the abstract. Abbreviations such as IEEE, SI, MKS, CGS, sc, dc, and rms do not have to be defined. Do not use abbreviations in the title or heads unless they are unavoidable.

## Units

* Use either SI (MKS) or CGS as primary units. (SI units are encouraged.) English units may be used as secondary units (in parentheses). An exception would be the use of English units as identifiers in trade, such as “3.5-inch disk drive.”
* Avoid combining SI and CGS units, such as current in amperes and magnetic field in oersteds. This often leads to confusion because equations do not balance dimensionally. If you must use mixed units, clearly state the units for each quantity that you use in an equation.
* Do not mix complete spellings and abbreviations of units: “Wb/m2” or “webers per square meter,” not “webers/m2.” Spell units when they appear in text: “...a few henries,” not “...a few H.”

Identify applicable sponsor/s here. If no sponsors, delete this text box (*sponsors).*

* Use a zero before decimal points: “0.25,” not “.25.” Use “cm3,” not “cc.” (*bullet list*)

## Equations

The equations are an exception to the prescribed specifications of this template. You will need to determine whether or not your equation should be typed using either the Times New Roman or the Symbol font (please no other font). To create multileveled equations, it may be necessary to treat the equation as a graphic and insert it into the text after your paper is styled.

Number equations consecutively. Equation numbers, within parentheses, are to position flush right, as in (1), using a right tab stop. To make your equations more compact, you may use the solidus ( / ), the exp function, or appropriate exponents. Italicize Roman symbols for quantities and variables, but not Greek symbols. Use a long dash rather than a hyphen for a minus sign. Punctuate equations with commas or periods when they are part of a sentence, as in

*a**b*    

Note that the equation is centered using a center tab stop. Be sure that the symbols in your equation have been defined before or immediately following the equation. Use “(1),” not “Eq. (1)” or “equation (1),” except at the beginning of a sentence: “Equation (1) is ...”

## Some Common Mistakes

* The word “data” is plural, not singular.
* The subscript for the permeability of vacuum **0, and other common scientific constants, is zero with subscript formatting, not a lowercase letter “o.”
* In American English, commas, semi-/colons, periods, question and exclamation marks are located within quotation marks only when a complete thought or name is cited, such as a title or full quotation. When quotation marks are used, instead of a bold or italic typeface, to highlight a word or phrase, punctuation should appear outside of the quotation marks. A parenthetical phrase or statement at the end of a sentence is punctuated outside of the closing parenthesis (like this). (A parenthetical sentence is punctuated within the parentheses.)
* A graph within a graph is an “inset,” not an “insert.” The word alternatively is preferred to the word “alternately” (unless you really mean something that alternates).
* Do not use the word “essentially” to mean “approximately” or “effectively.”
* In your paper title, if the words “that uses” can accurately replace the word using, capitalize the “u”; if not, keep using lower-cased.
* Be aware of the different meanings of the homophones “affect” and “effect,” “complement” and “compliment,” “discreet” and “discrete,” “principal” and “principle.”
* Do not confuse “imply” and “infer.”
* The prefix “non” is not a word; it should be joined to the word it modifies, usually without a hyphen.
* There is no period after the “et” in the Latin abbreviation “et al.”
* The abbreviation “i.e.” means “that is,” and the abbreviation “e.g.” means “for example.”

An excellent style manual for science writers is [7].

# Using the Template

After the text edit has been completed, the paper is ready for the template. Duplicate the template file by using the Save As command, and use the naming convention prescribed by your conference for the name of your paper. In this newly created file, highlight all of the contents and import your prepared text file. You are now ready to style your paper; use the scroll down window on the left of the MS Word Formatting toolbar.

## Authors and Affiliations

The template is designed so that author affiliations are not repeated each time for multiple authors of the same affiliation. Please keep your affiliations as succinct as possible (for example, do not differentiate among departments of the same organization). This template was designed for two affiliations.

### For author/s of only one affiliation (Heading 3): To change the default, adjust the template as follows.

#### Selection (Heading 4): Highlight all author and affiliation lines.

#### Change number of columns: Select the Columns icon from the MS Word Standard toolbar and then select “1 Column” from the selection palette.

#### Deletion: Delete the author and affiliation lines for the second affiliation.

### For author/s of more than two affiliations: To change the default, adjust the template as follows.

#### Selection: Highlight all author and affiliation lines.

#### Change number of columns: Select the “Columns” icon from the MS Word Standard toolbar and then select “1 Column” from the selection palette.

#### Highlight author and affiliation lines of affiliation 1 and copy this selection.

#### Formatting: Insert one hard return immediately after the last character of the last affiliation line. Then paste down the copy of affiliation 1. Repeat as necessary for each additional affiliation.

#### Reassign number of columns: Place your cursor to the right of the last character of the last affiliation line of an even numbered affiliation (e.g., if there are five affiliations, place your cursor at end of fourth affiliation). Drag the cursor up to highlight all of the above author and affiliation lines. Go to Column icon and select “2 Columns”. If you have an odd number of affiliations, the final affiliation will be centered on the page; all previous will be in two columns.

## Identify the Headings

Headings, or heads, are organizational devices that guide the reader through your paper. There are two types: component heads and text heads.

Component heads identify the different components of your paper and are not topically subordinate to each other. Examples include ACKNOWLEDGMENTS and REFERENCES, and for these, the correct style to use is “Heading 5.” Use “figure caption” for your Figure captions, and “table head” for your table title. Run-in heads, such as “Abstract,” will require you to apply a style (in this case, italic) in addition to the style provided by the drop down menu to differentiate the head from the text.

Text heads organize the topics on a relational, hierarchical basis. For example, the paper title is the primary text head because all subsequent material relates and elaborates on this one topic. If there are two or more sub-topics, the next level head (uppercase Roman numerals) should be used and, conversely, if there are not at least two sub-topics, then no subheads should be introduced. Styles named “Heading 1,” “Heading 2,” “Heading 3,” and “Heading 4” are prescribed.

## Figures and Tables

### Positioning Figures and Tables: Place figures and tables at the top and bottom of columns. Avoid placing them in the middle of columns. Large figures and tables may span across both columns. Figure captions should be below the figures; table heads should appear above the tables. Insert figures and tables after they are cited in the text. Use the abbreviation “Fig. 1,” even at the beginning of a sentence.

1. Table Styles

| Table Head | Table Column Head | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Table column subhead | Subhead | Subhead |
| copy | More table copya |  |  |

1. Sample of a Table footnote. *(Table footnote)*
2. Example of a figure caption. *(figure caption)*

Figure Labels: Use 8 point Times New Roman for Figure labels. Use words rather than symbols or abbreviations when writing Figure axis labels to avoid confusing the reader. As an example, write the quantity “Magnetization,” or “Magnetization, M,” not just “M.” If including units in the label, present them within parentheses. Do not label axes only with units. In the example, write “Magnetization (A/m)” or “Magnetization (A ( m(1),” not just “A/m.” Do not label axes with a ratio of quantities and units. For example, write “Temperature (K),” not “Temperature/K.”

##### Acknowledgment *(Heading 5)*

The preferred spelling of the word “acknowledgment” in America is without an “e” after the “g.” Avoid the stilted expression “one of us (R. B. G.) thanks ...”. Instead, try “R. B. G. thanks...”. Put sponsor acknowledgments in the unnumbered footnote on the first page.

##### References

The template will number citations consecutively within brackets [1]. The sentence punctuation follows the bracket [2]. Refer simply to the reference number, as in [3]—do not use “Ref. [3]” or “reference [3]” except at the beginning of a sentence: “Reference [3] was the first ...”

Number footnotes separately in superscripts. Place the actual footnote at the bottom of the column in which it was cited. Do not put footnotes in the reference list. Use letters for table footnotes.

Unless there are six authors or more give all authors’ names; do not use “et al.”. Papers that have not been published, even if they have been submitted for publication, should be cited as “unpublished” [4]. Papers that have been accepted for publication should be cited as “in press” [5]. Capitalize only the first word in a paper title, except for proper nouns and element symbols.

For papers published in translation journals, please give the English citation first, followed by the original foreign-language citation [6].

1. G. Eason, B. Noble, and I.N. Sneddon, “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, pp. 529-551, April 1955. (*references*)

We suggest that you use a text box to insert a graphic (which is ideally a 300 dpi resolution TIFF or EPS file with all fonts embedded) because this method is somewhat more stable than directly inserting a picture.

To have non-visible rules on your frame, use the MSWord “Format” pull-down menu, select Text Box > Colors and Lines to choose No Fill and No Line.

1. J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
2. I.S. Jacobs and C.P. Bean, “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in Magnetism, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271-350.
3. K. Elissa, “Title of paper if known,” unpublished.
4. R. Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” J. Name Stand. Abbrev., in press.
5. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740-741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
6. M. Young, The Technical Writer’s Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.