Dijitalisasi Artefak Tulis

Goenawan A. Sambodo
26 Februari 2022

DATA PRIBADI

Nama : Goenawan Agoeng Sambodo
Tempat, Tanggal Lahir : Temanggung, 4 Juni 1970
Alamat Lengkap : Jl Kartini 9A Temanggung
Nomor Telepon : 081 74123446

PENGALAMAN

1. Arkeolog Perencana, Pengawas dan Pelaksana dalam beberapa pekerjaan terkait rehabilitasi Bangunan Cagar budaya di Yogyakarta dan Gresik tahun 2020-2021
2. Anggota Tim Ahli Cagar Budaya Kabupaten Temanggung - 2023

Dalam pidato pengukuhan guru besarnya, Prof. Umar Kayam pada tahun 1989 yang berjudul "Transformasi Budaya Kita"di hadapan Civitas Akademika UGM, mengatakan:

“… ilmu modern tidak lagi dapat berdiri sendiri. Ilmu modern, baik ilmu sosial atau humaniora atau ilmu apa saja, tidak akan mampu maju manakala ia mengkotakkan dirinya sendiri. Mungkin Anda akan segera mengatakan dengan lantang kepada kami kaum pengajar bahwa kenyataannya mata kuliah di kampus masih banyak yang terkotak-kotak. Maafkanlah. Guru-guru Anda, termasuk yang sekarang berdiri di hadapan Anda (saya) adalah produk dari kurikulum yang terkotak" (Kayam, 1989: 37)

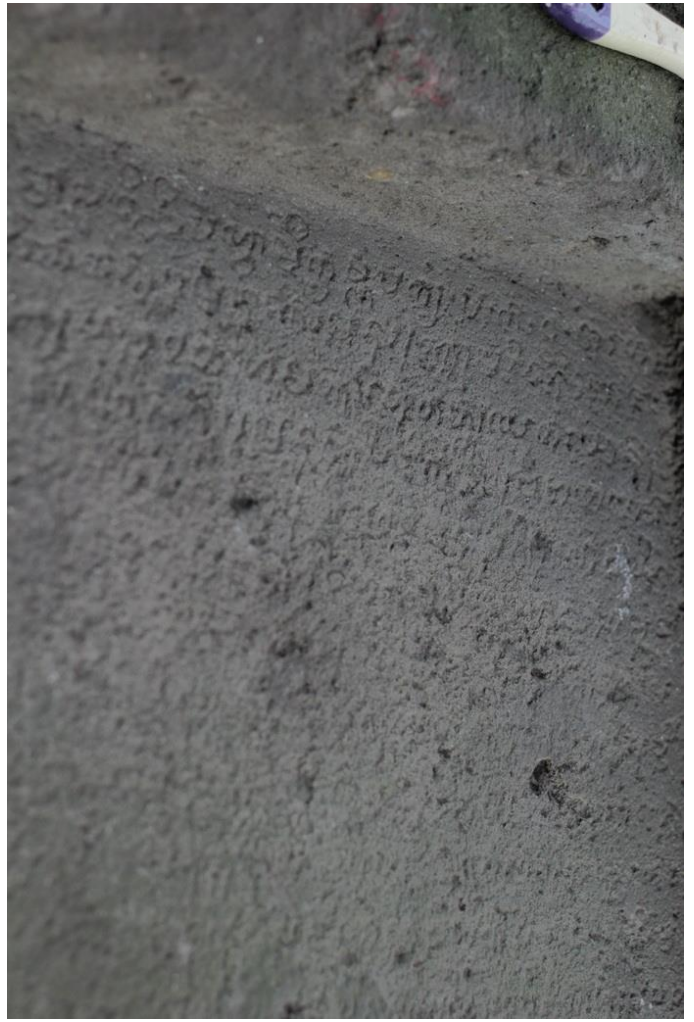
Pada masa sekarang, jamak dikenal adanya revolusi industri 4.0 yang menekankan pola *digital economy*, *artificial intelligence*, *big data*, dan lain sebagainya. Digitalisasi cagar budaya setidaknya melibatkan aspek *information technology* (IT), *operational technology* (OT), *internet of things* (IoT), dan *big data analitic* untuk mengintegrasikan objek fisik, manusia, dan dunia dijital.

Hal itu bertujuan untuk membuat cagar budaya masa klasik yang bersifat statis menjadi informatif-edukatif melalui situs web yang diharapkan dapat mendorong kesadaran masyarakat mengenai keberadaan cagar budaya.

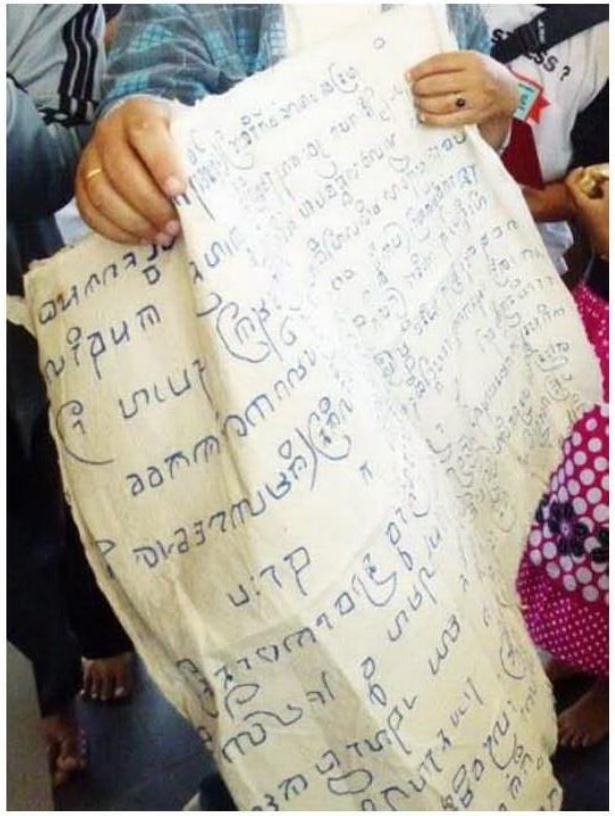
Prasasti adalah tulang punggung penulisan sejarah kuna Indonesia, yang arti pentingnya kadang belum dapat digunakan secara maksimal karena pahatan yang ada dalam prasasti tersebut aus ataupun rusak, baik karena faktor alam maupun manusia

Teknologi dijital, khususnya image processing, meskipun sudah banyak digunakan dalam bidang lain namun masih jarang digunakan dalam penelitian epigrafi, khususnya di Indonesia

A
B
C



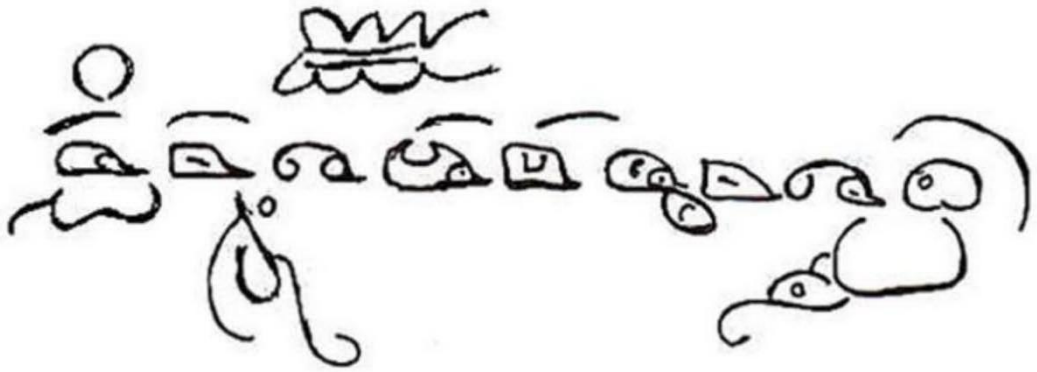
Pendokumentasian prasasti



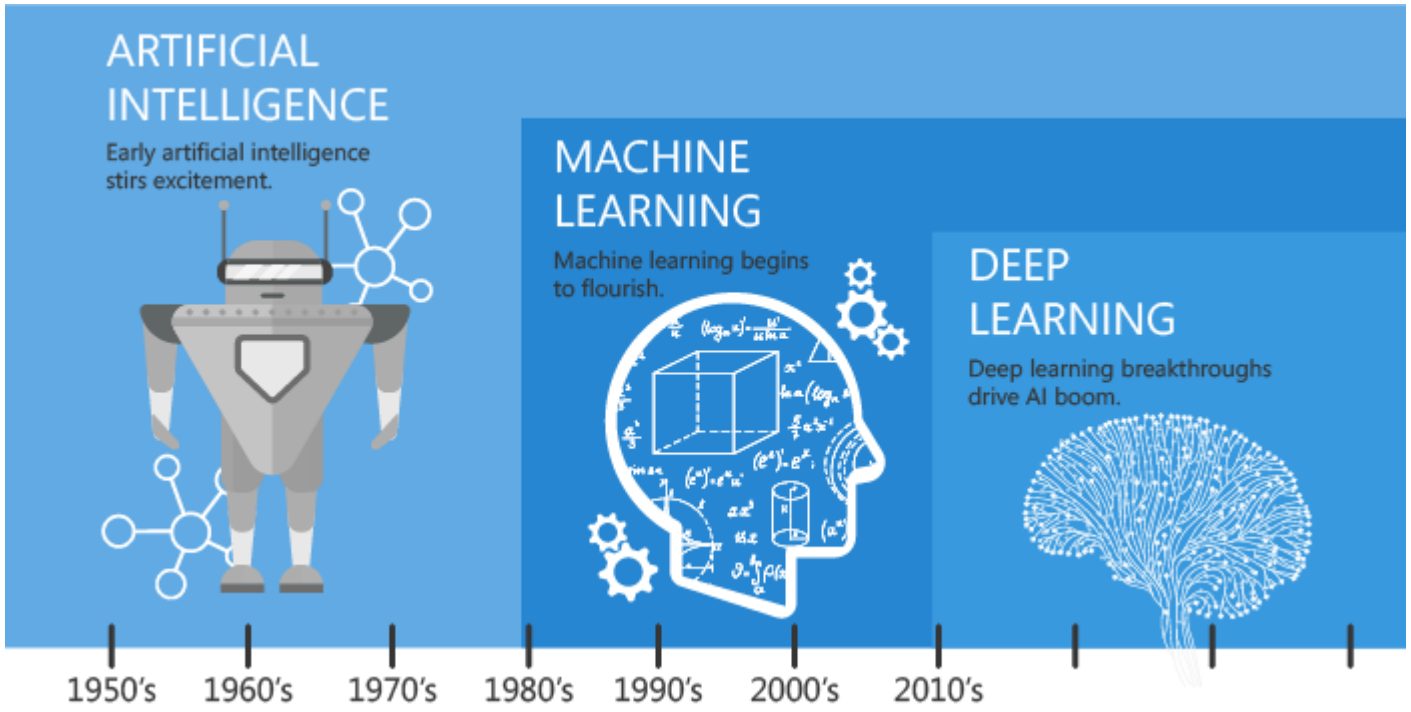
Absklat

Rubbing

Facsimile

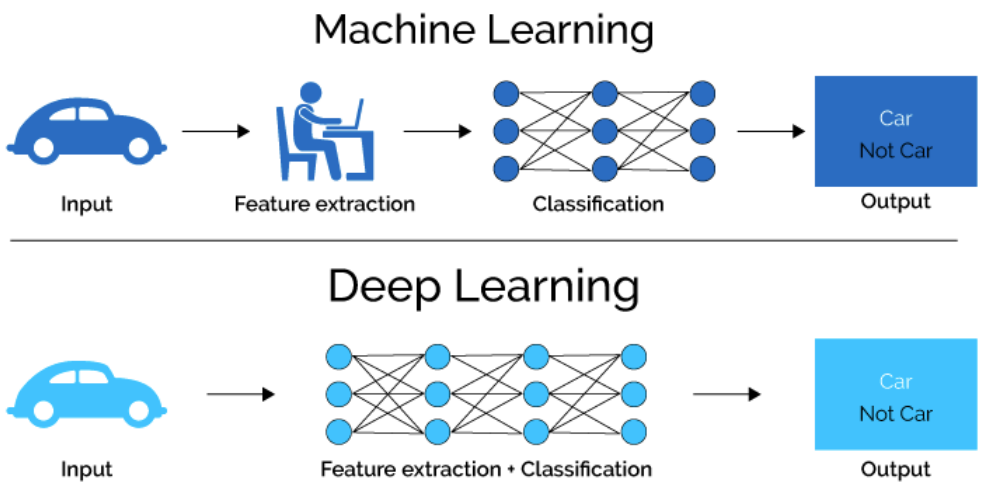


prasasti Batu Sampai, repro Berkala Arkeologi Balar Yogya 1994 XIV Maret Edisi Khusus hal 8

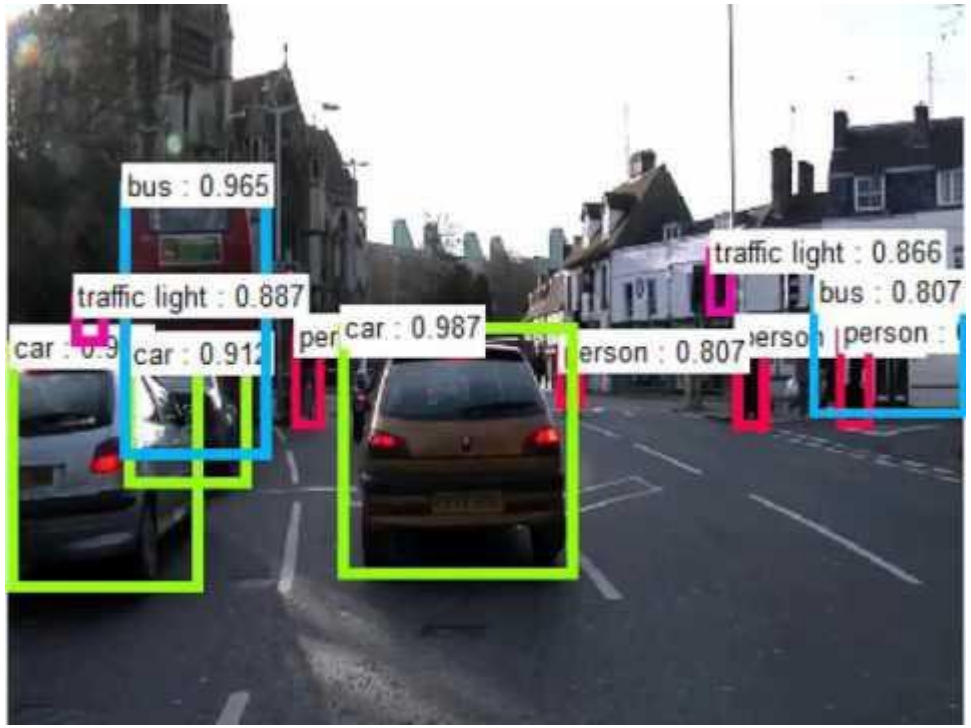


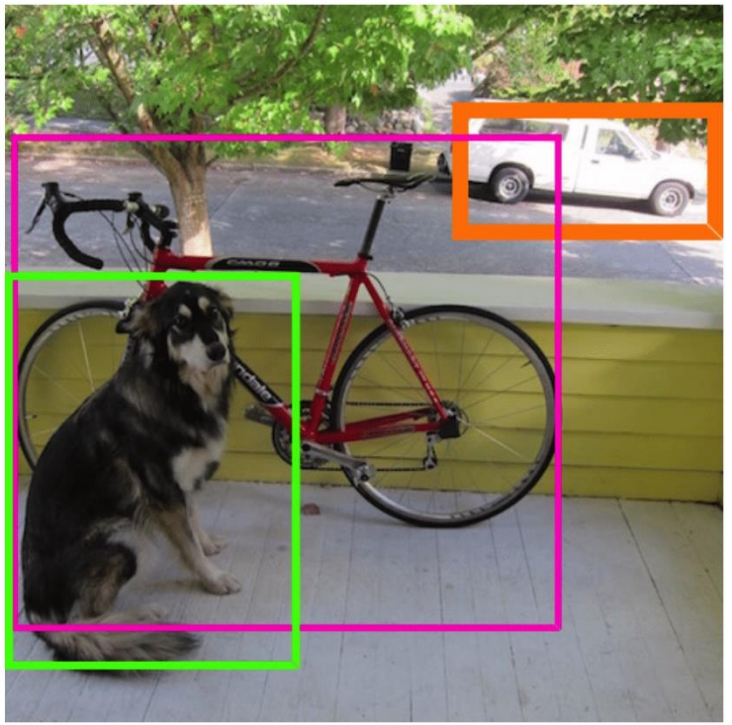
Deep Learning adalah bagian dari kecerdasan buatan dan machine learning, yang merupakan pengembangan dari neural network multiple layer untuk memberikan ketepatan tugas seperti deteksi objek, pengenalan suara, terjemahan bahasa dll.

CNN merupakan pengembangan dari Artificial Neural Netwok (ANN) konvensional. CNN memiliki arsitektur network layer dan menghasilkan output pada kelas tertentu. Setiap layer melakukan pembelajaran. Output dari setiap layer digunakan sebagai input untuk layer selanjutnya.

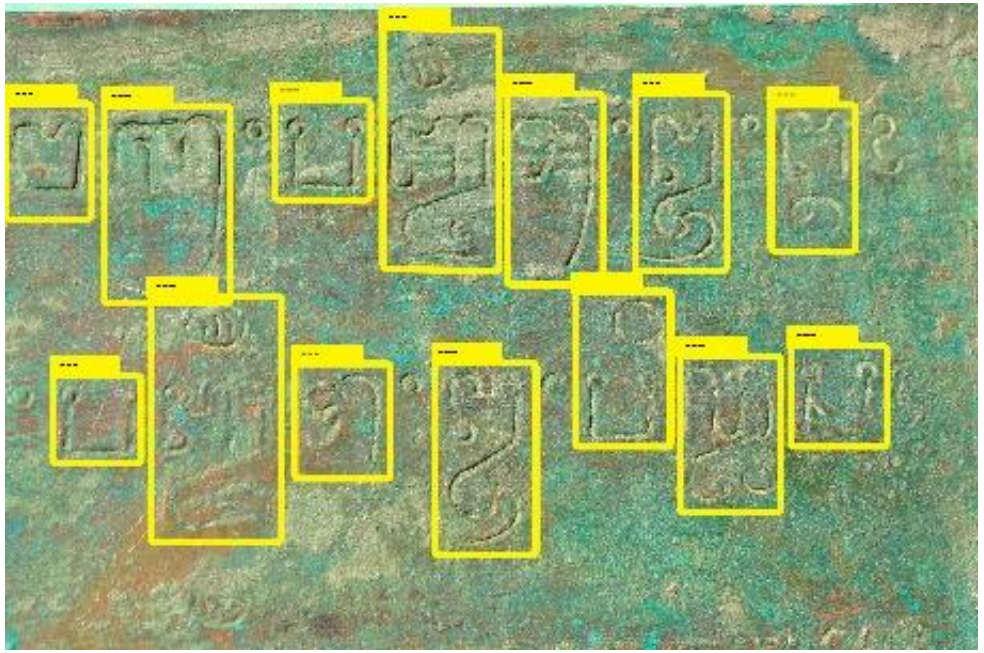


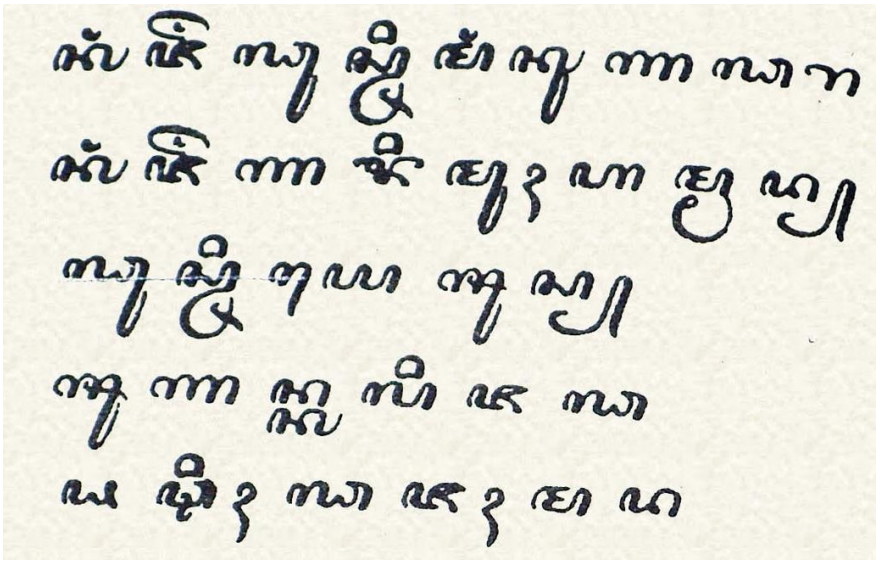
You only look once (YOLO) adalah sebuah struktur yang berfungsi untuk mendeteksi sebuah objek yang berskala **Real-time**.
YOLO memiliki versi yaitu Yolo V1, Yolo V2, dan Yolo V3.





YOLO





t1.jpg

t3.jpg

t4.jpg

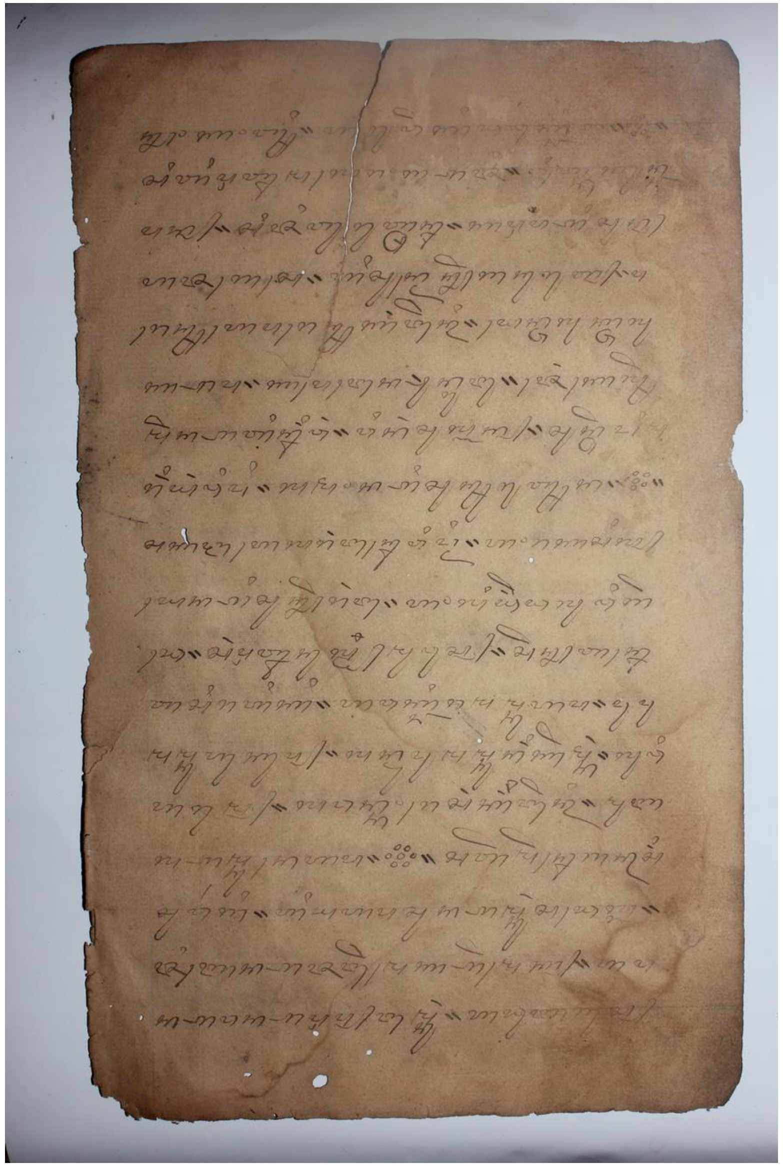
t5.jpg

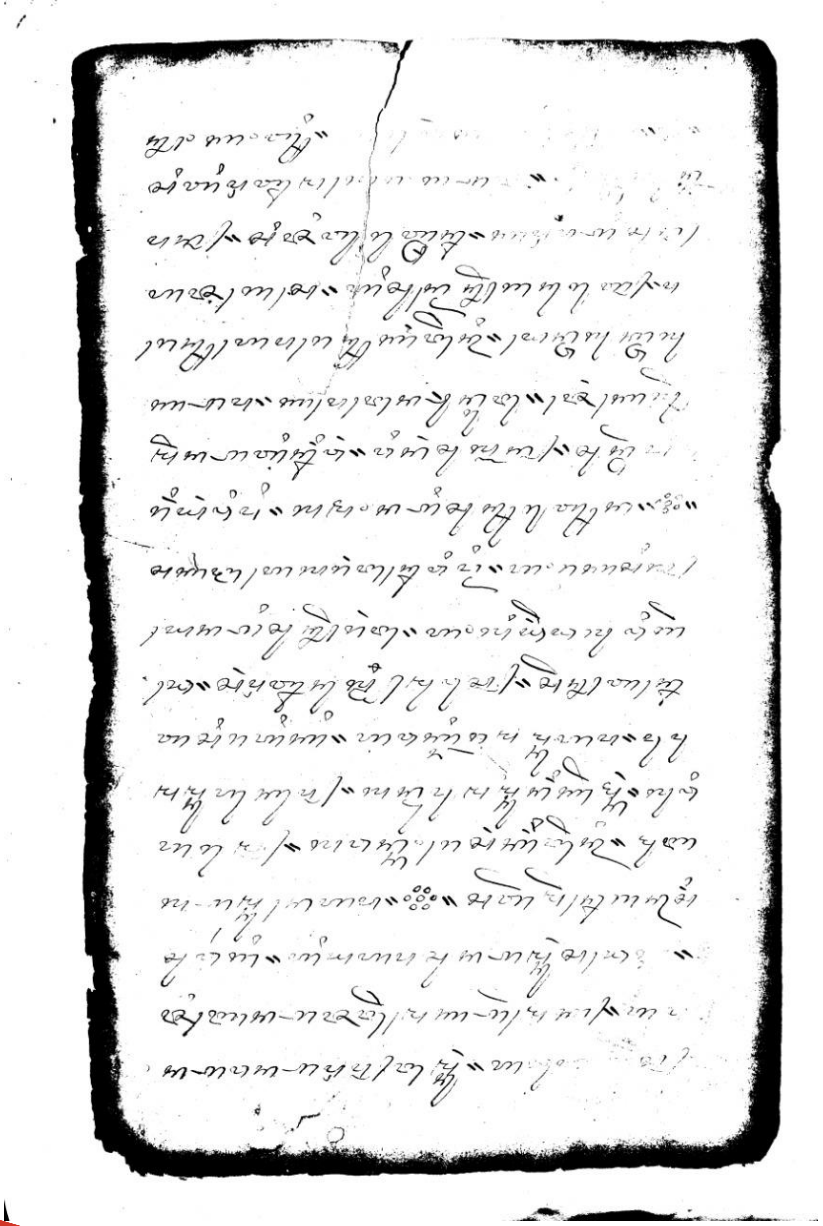
t6.jpg

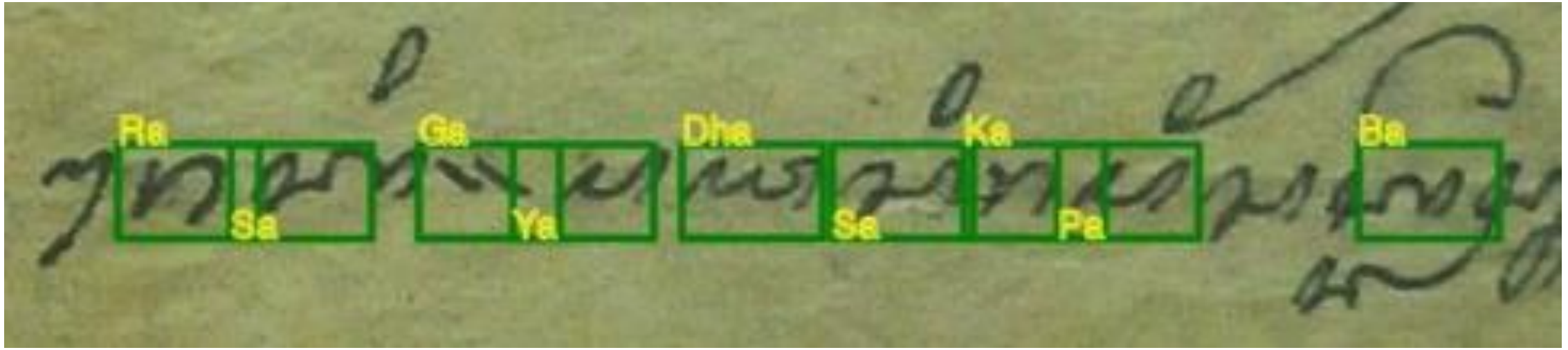
t7.jpg

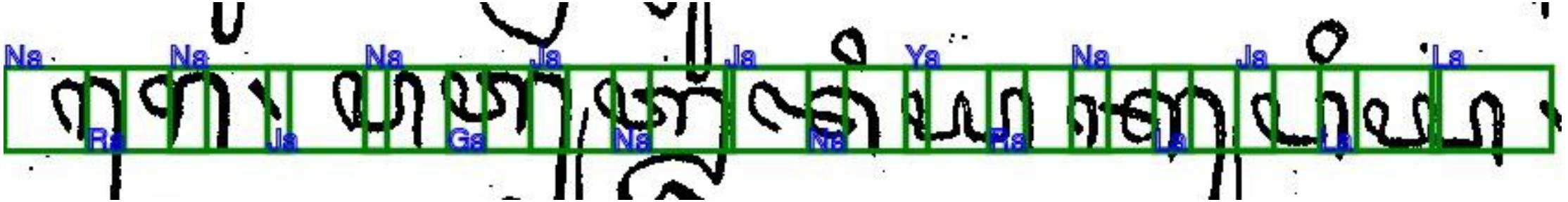
t8.jpg

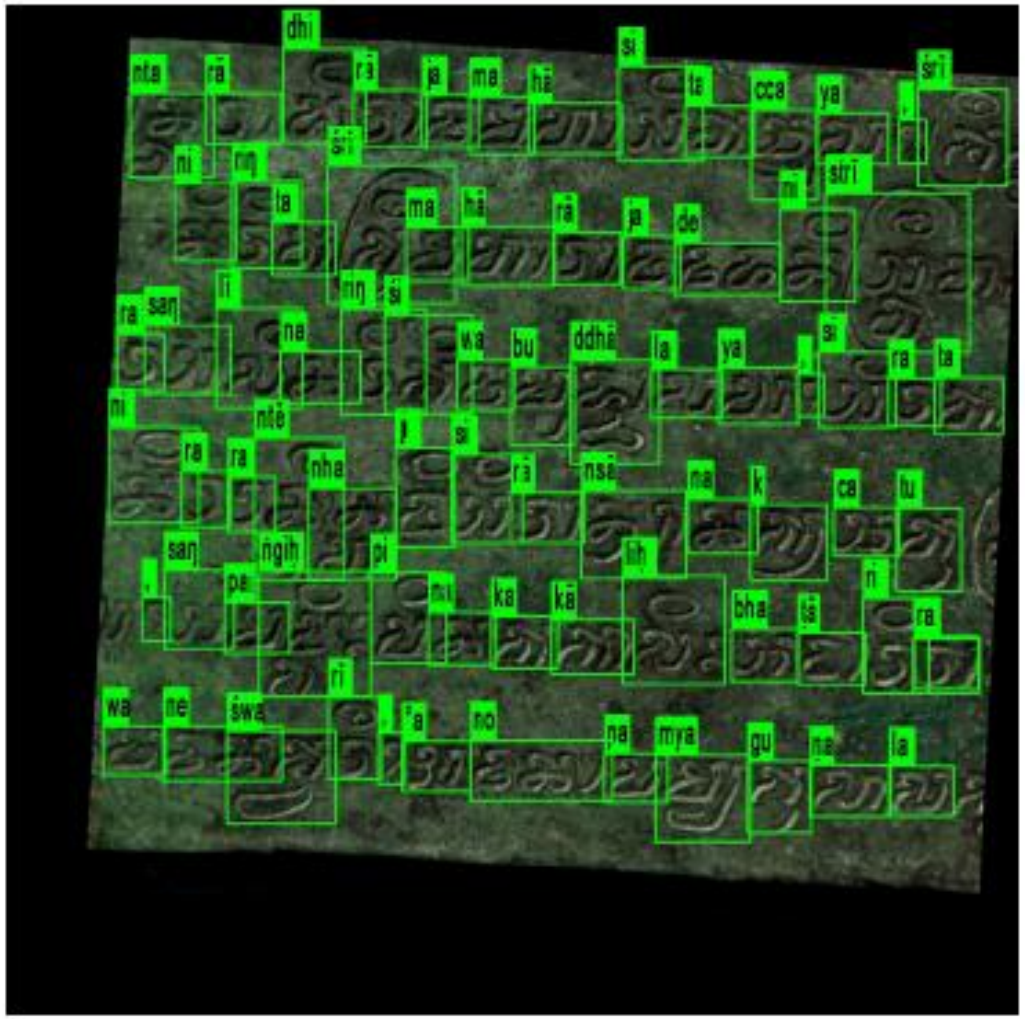
t9.jpg

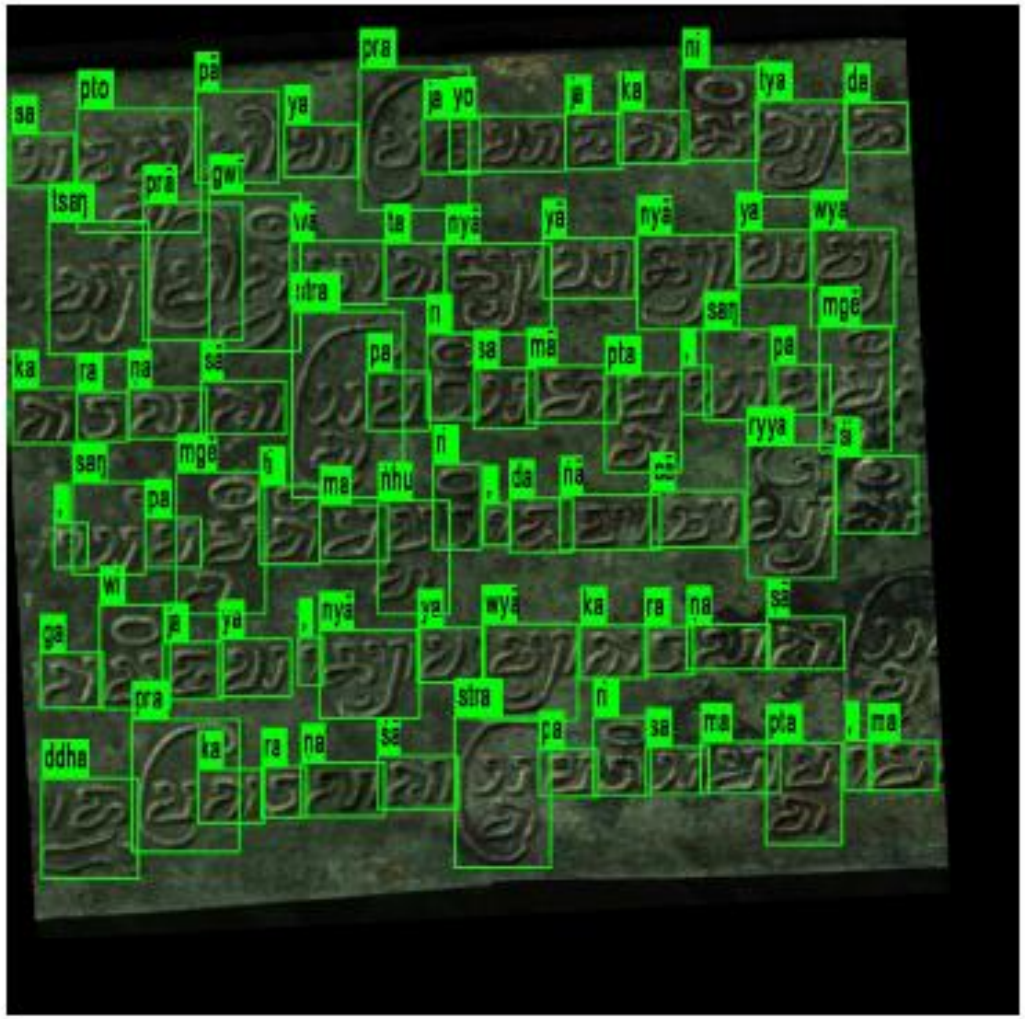





Re
Sa
Ga
Ya
Dha
Se
Ka
Pa
Ba


Na
Na
Na
Ja
Ja
Ya
Na
Ja
La
Re
Ja
Ga
Na
Na
Pa
La
Ja


dhi
si
nta
rā
rā
ja
ma
hā
ta
cca
ya
srī
ni
ṛṇ
ta
ma
hā
rā
ja
de
stri
ni
li
ṁṇ
si
ra
saṇ
na
va
bu
ddhā
la
ya
si
ra
ta
ni
ntē
ji
si
ra
ra
nha
rā
nsa
na
k
ca
tu
saṇ
ṅgih
pi
lih
pe
ni
ka
kā
ni
bha
śā
ra
ri
wa
ne
śwa
ṇa
no
pa
mya
gu
na
la


pra
ni
pto
pā
sa
ya
ja
yo
ja
ka
tya
da
tsaṇ
prā
gwi
ṭra
ta
nyā
yā
nyā
ya
wyā
ṭra
ni
saṇ
mgē
ka
ra
na
sā
pa
sa
mā
pta
pa
ryya
saṇ
mgē
ji
ni
pa
ma
ṅhu
da
nā
wi
ga
ja
ya
nya
ya
wyā
ka
ra
na
sā
pra
stra
ni
ddha
ka
ra
na
sā
pa
sa
ma
pta
ma

Experiments and Results: Dataset and Evaluation

A published dataset of AMADI_LontarSet [10]:

- ✓ Already proposed for word spotting challenge in ICFHR 2016 competition [6].
- ✓ For query-by-example word spotting dataset, it consists of 100 manuscript pages and 36 query patch images for test and evaluation.

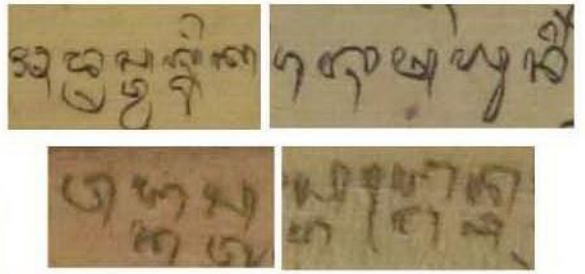


Fig. 13 Some examples of query patch images ("*adrestwasnika*", "*sesayuning*", "*wangkas*" and "*anggen*")

- ➢ Two evaluation measures: mean Recall (mR) and mean average Precision (maP) [1], [5], [9], [11].
- ➢ Based on the number of relevant patch spotting area from the spotting results.
- ➢ A relevant spotting area: overlapped in more than 30% patch area and the height and width of the spotting patch area are not twice bigger than the height and width of the ground truth patch area.

Experiments and Results

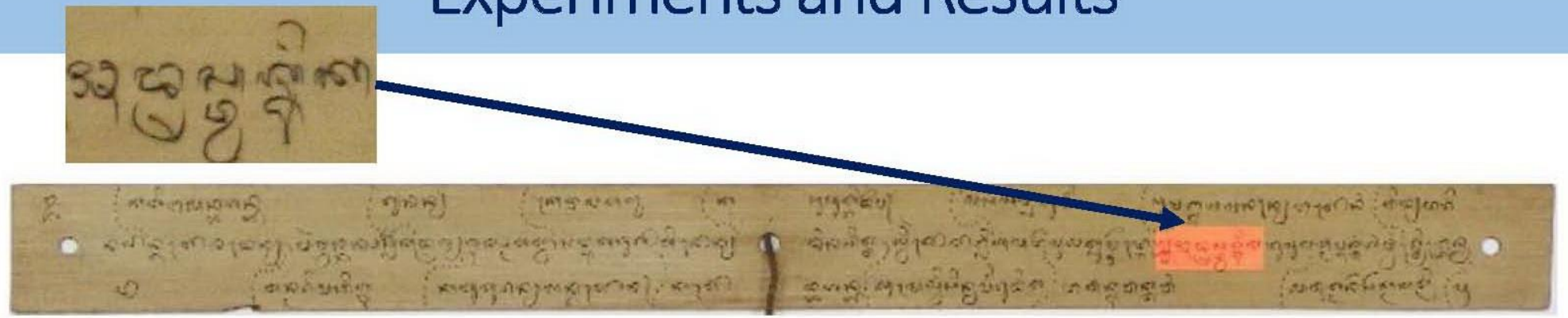


Fig. 14. Relevant spotting for query "*adrestwasnika*"

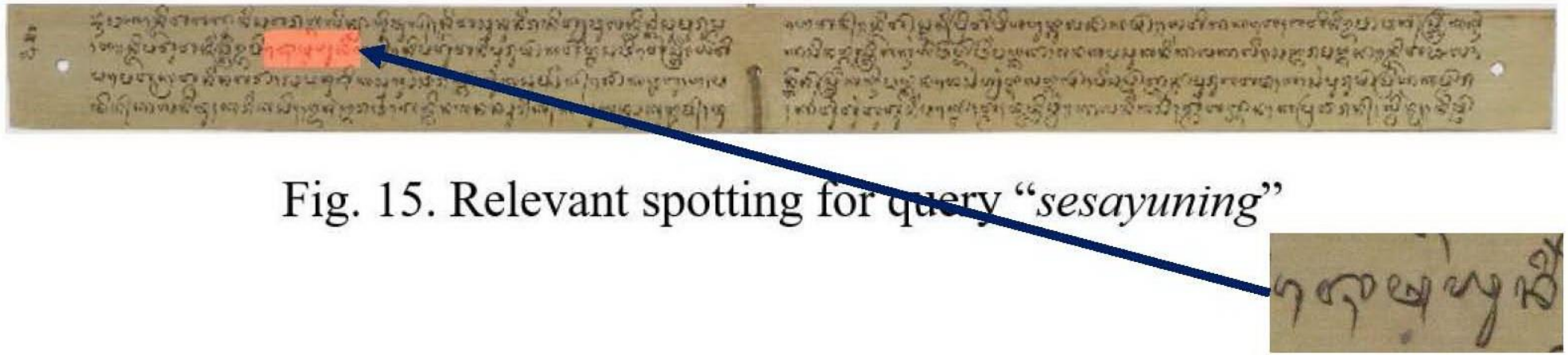
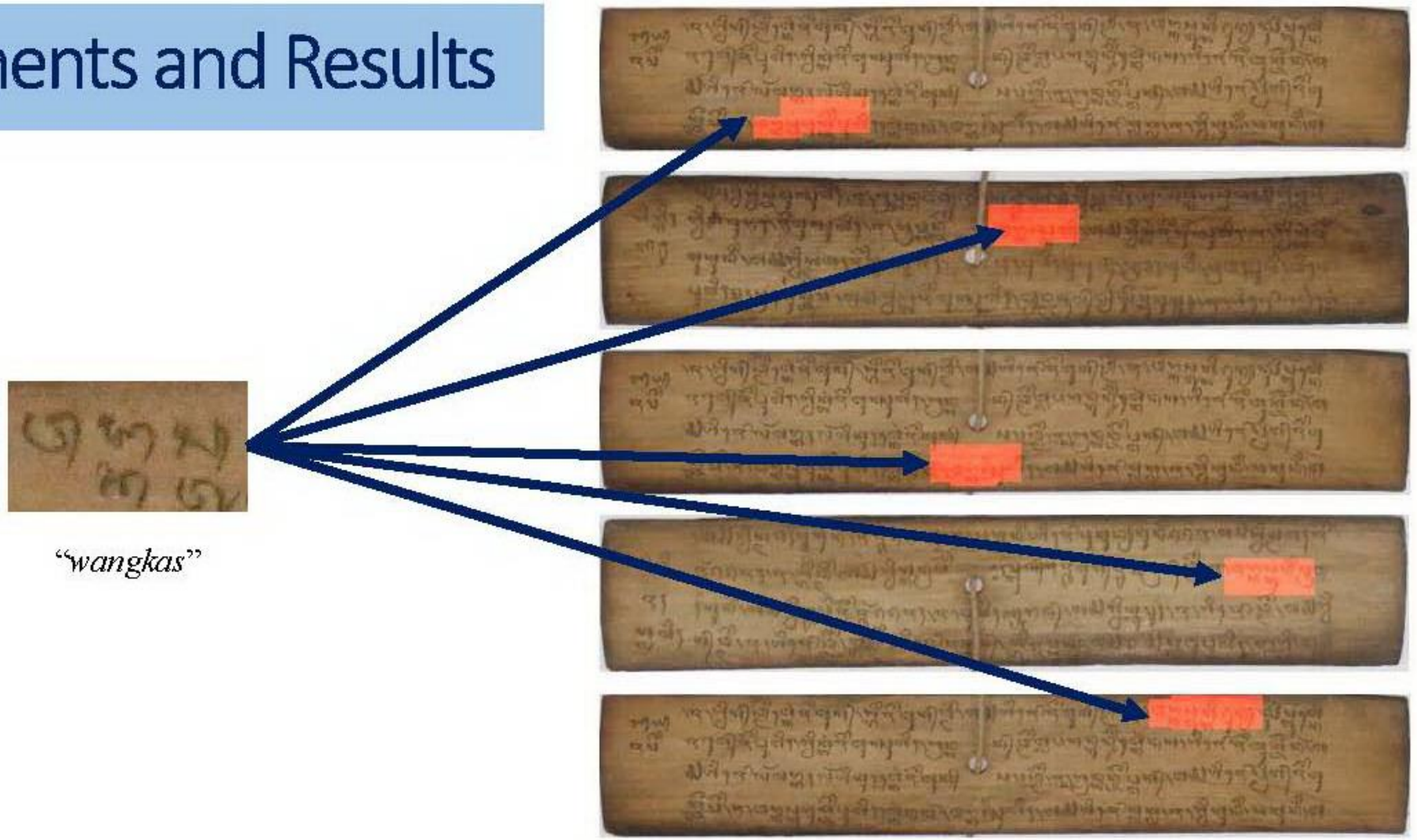


Fig. 15. Relevant spotting for query "*sesayuning*"

Experiments and Results



"*wangkas*"

Fig. 16. Five relevant spotting for query "*wangkas*"

Research Problematics :: *Very Wide Range ! Pipeline!!*

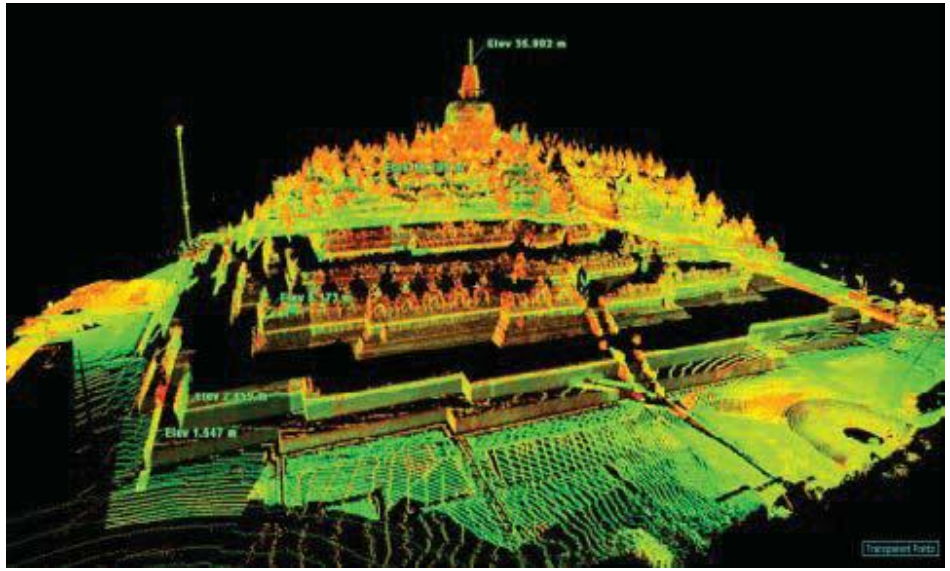
- ✓ **Digitization**
- ✓ **Ground Truth Dataset Construction**
- ✓ Document Image Pre-processing
- ✓ **Binarization**
- ✓ **Segmentation/Localization/Detection**
  - ✓ Physical : **Text Area**, Paragraph, Figure/Diagram/Logo/Letterine/**Prasi Lontar**, **Textline**, Word, **Character/Glyph**, Tabel
  - ✓ Semantic : Header/Footer, Footnote, Formula/Equation, Title, Comic components
- ✓ **Recognition**
  - ✓ Text : **Textline**, **Word**, **Character/Glyph**, Formula/Equation
  - ✓ Image : Figure/Diagram/Logo/Letterine, Shape and Curve, **Prasi Lontar**
- ✓ Identification : Script, Writer
- ✓ **Transliteration + Post Transliteration Correction**
- ✓ **Word Spotting**
- ✓ **Document Indexation/Retrieval**

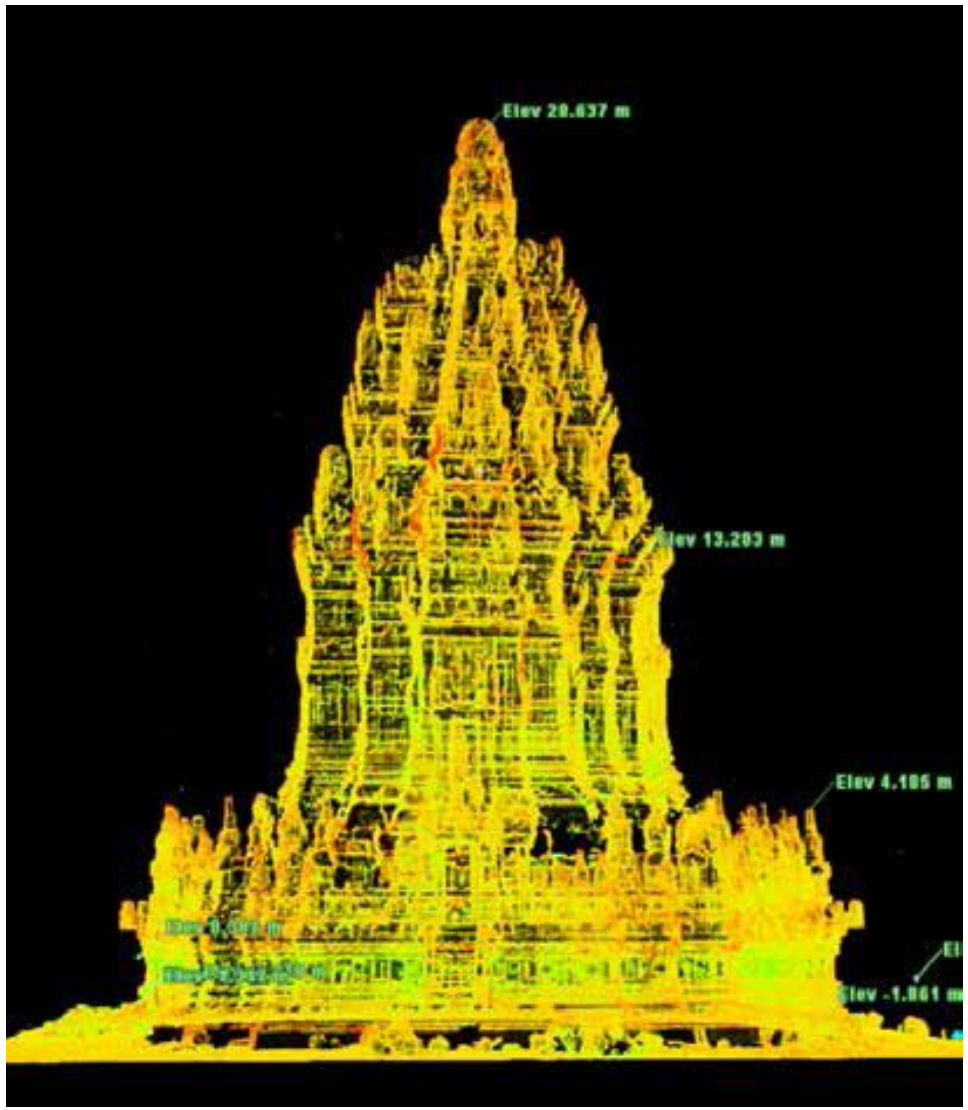
Processing Sequence

Mengapa dijital?

RTI dan Photogrammetry

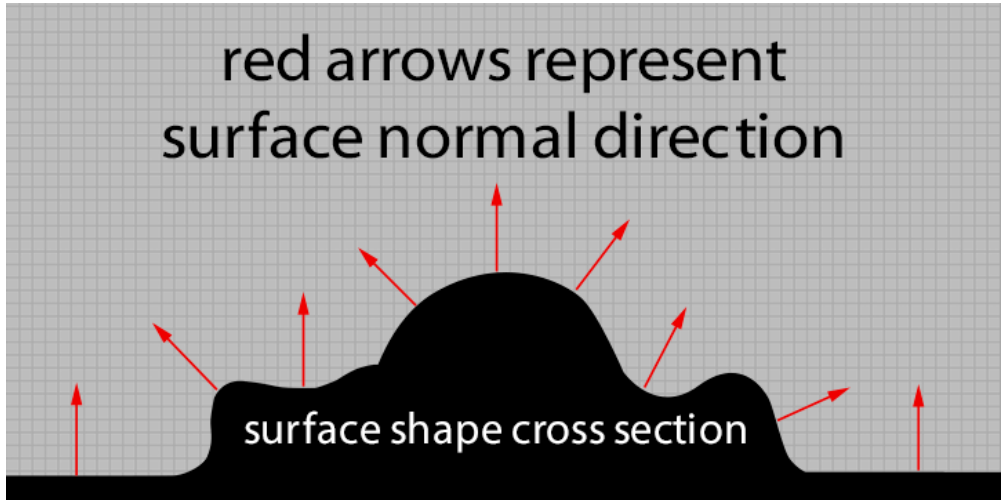
- Hasil dokumentasinya dalam bentuk 2.5 dan Tiga Dimensi dengan akurasi yang optimal sehingga akan dapat dihasilkan kemungkinan identikasi pola pahatan dengan lebih baik.
- Metode ini diharapkan mampu meningkatkan keterbacaan pahatan aksara dan angka pada prasasti batu dengan cara-cara terukur dengan baik serta meminimalisir perlakuan fisik terhadap prasasti (non invasive)
- Dimungkinkan melakukan restorasi dijital dan duplikasi 3 dimensi untuk kepentingan penelitian dan pameran. - Photogrammetry
- File akhir dapat dibagikan dengan mudah diantara para peneliti untuk diskusi dan kolaborasi

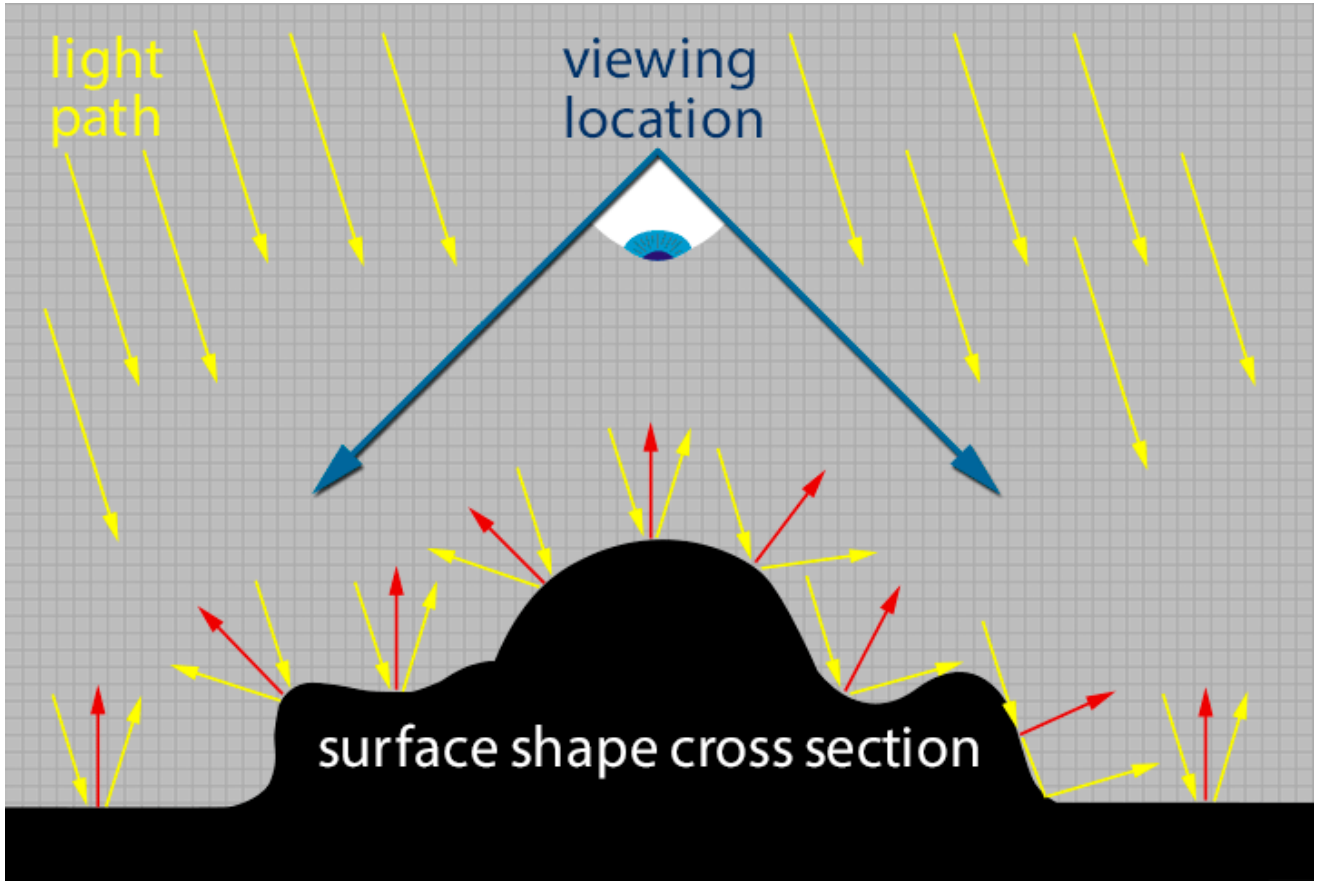

Elev 1.547 m

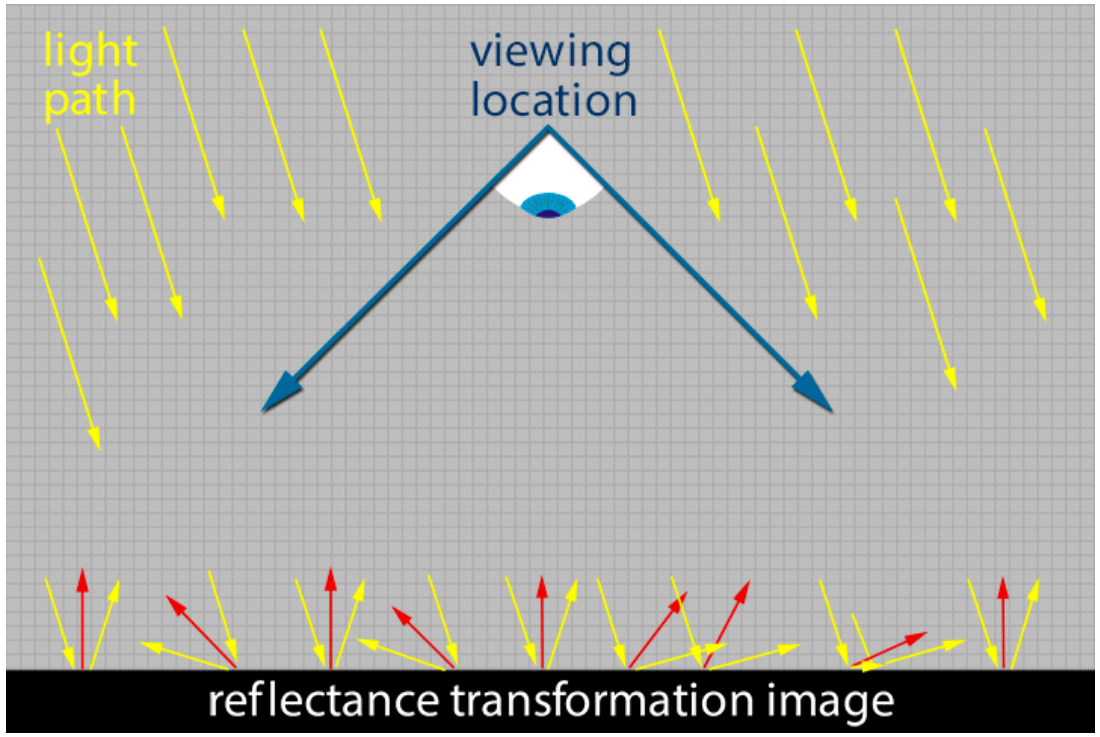

Elev 28.637 m
Elev 13.283 m
Elev 4.186 m

Reflectance Transformation Imaging (RTI) adalah metode fotografi yang menangkap bentuk dan warna subjek untuk mengungkapkan informasi permukaan yang tidak terlihat dalam penglihatan normal.

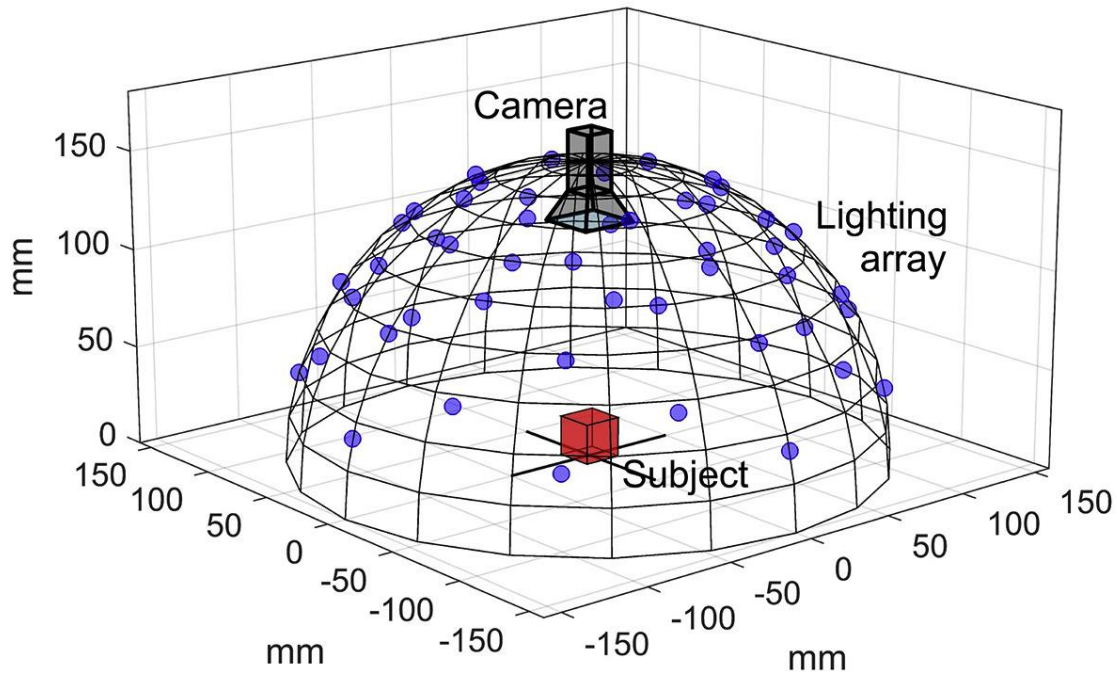
Citra/Gambar dibuat dari beberapa foto subjek, setiap bidikan diambil dengan cahaya yang diproyeksikan dari arah berbeda untuk menghasilkan sorotan dan bayangan yang berbeda-beda.
Citra ini kemudian digabungkan sehingga interaksi yang berubah antara terang dan gelap mengungkapkan detail halus dari permukaan.


red arrows represent
surface normal direction
surface shape cross section


light
path
viewing
location
surface shape cross section

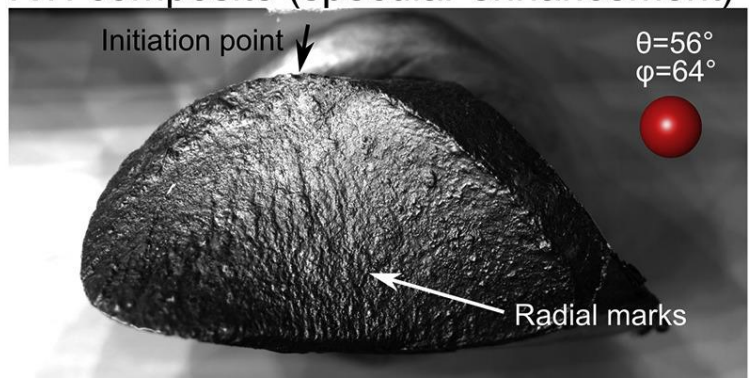

light
path
viewing
location
reflectance transformation image

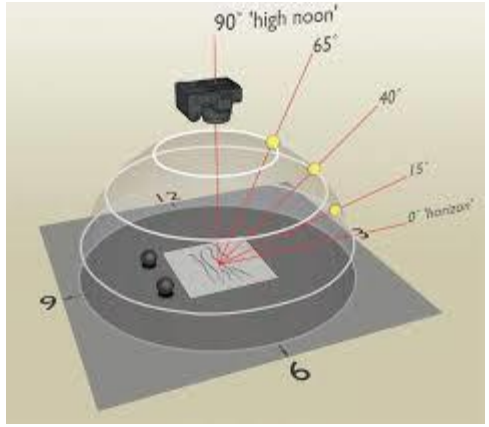
Reflectance Transformation Imaging

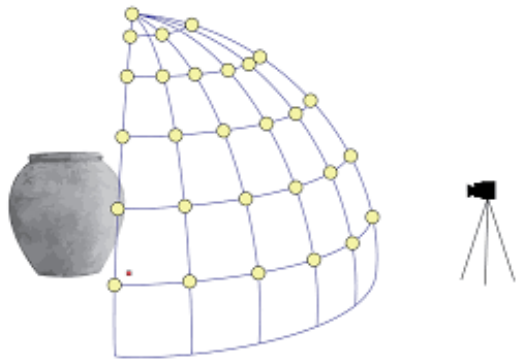


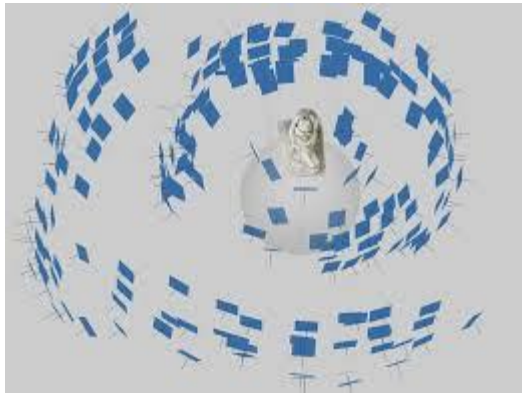
Light macrograph

RTI composite (specular enhancement)









Contoh RTI

Fotogrametri adalah ilmu melakukan pengukuran dari foto.
Masukan/input ke fotogrametri adalah foto, dan keluaran/outputnya biasanya berupa peta, gambar, pengukuran, atau model 3D dari beberapa objek atau pemandangan dunia nyata.

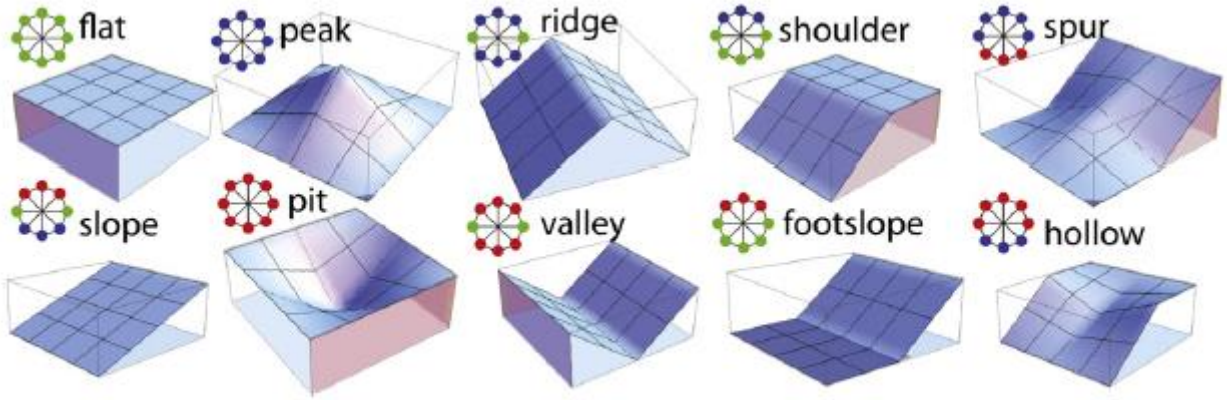
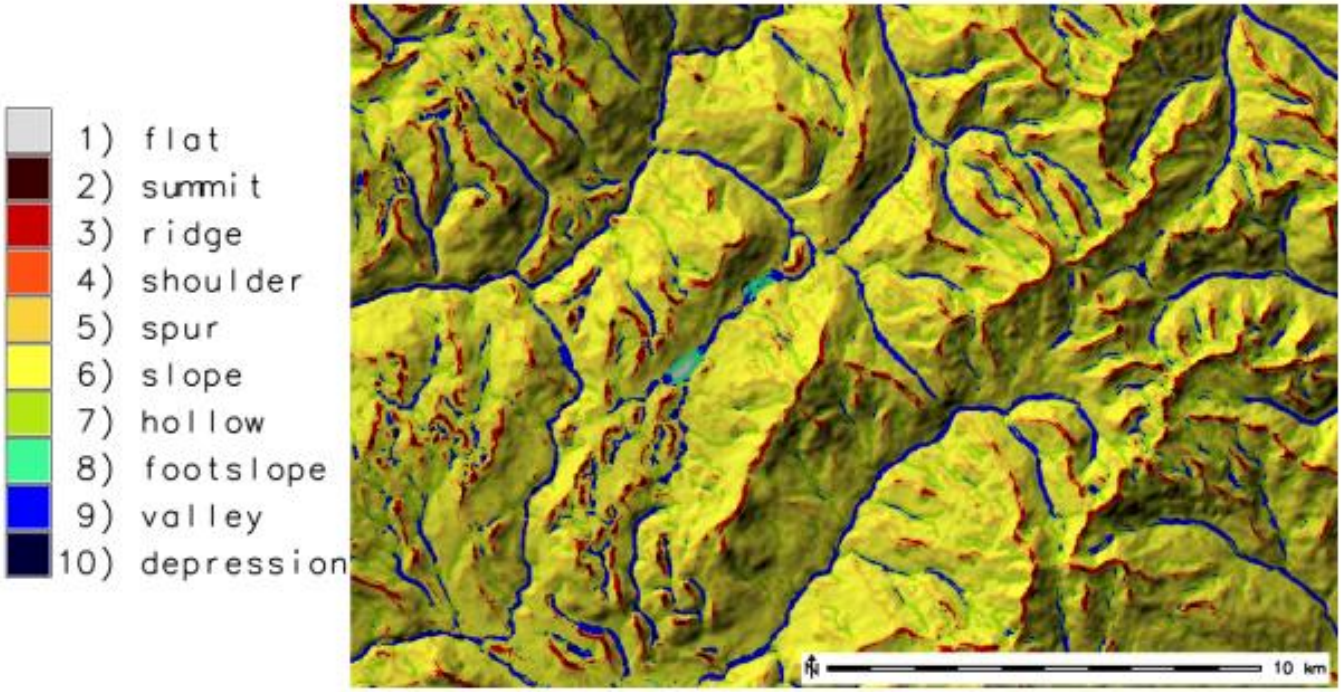
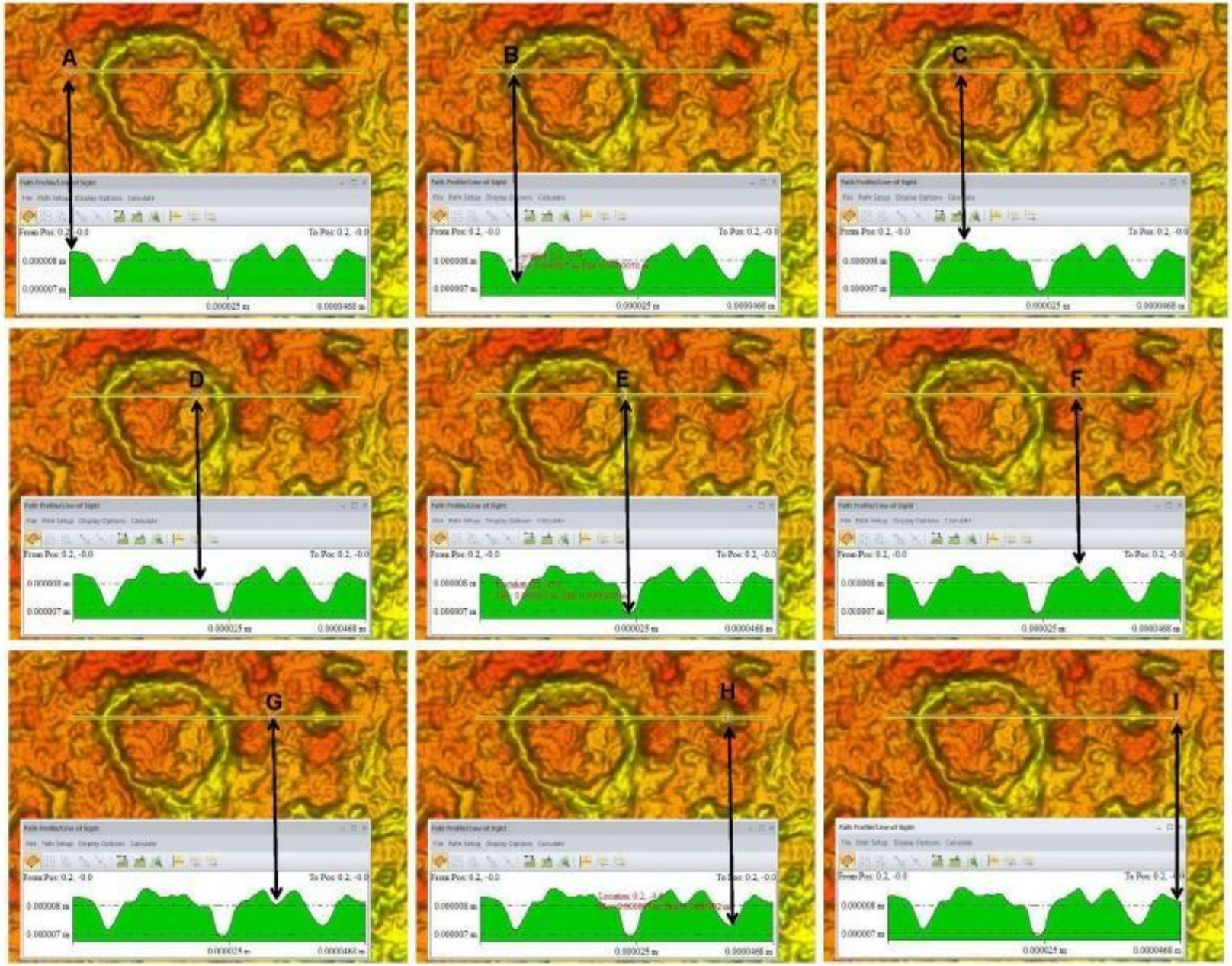
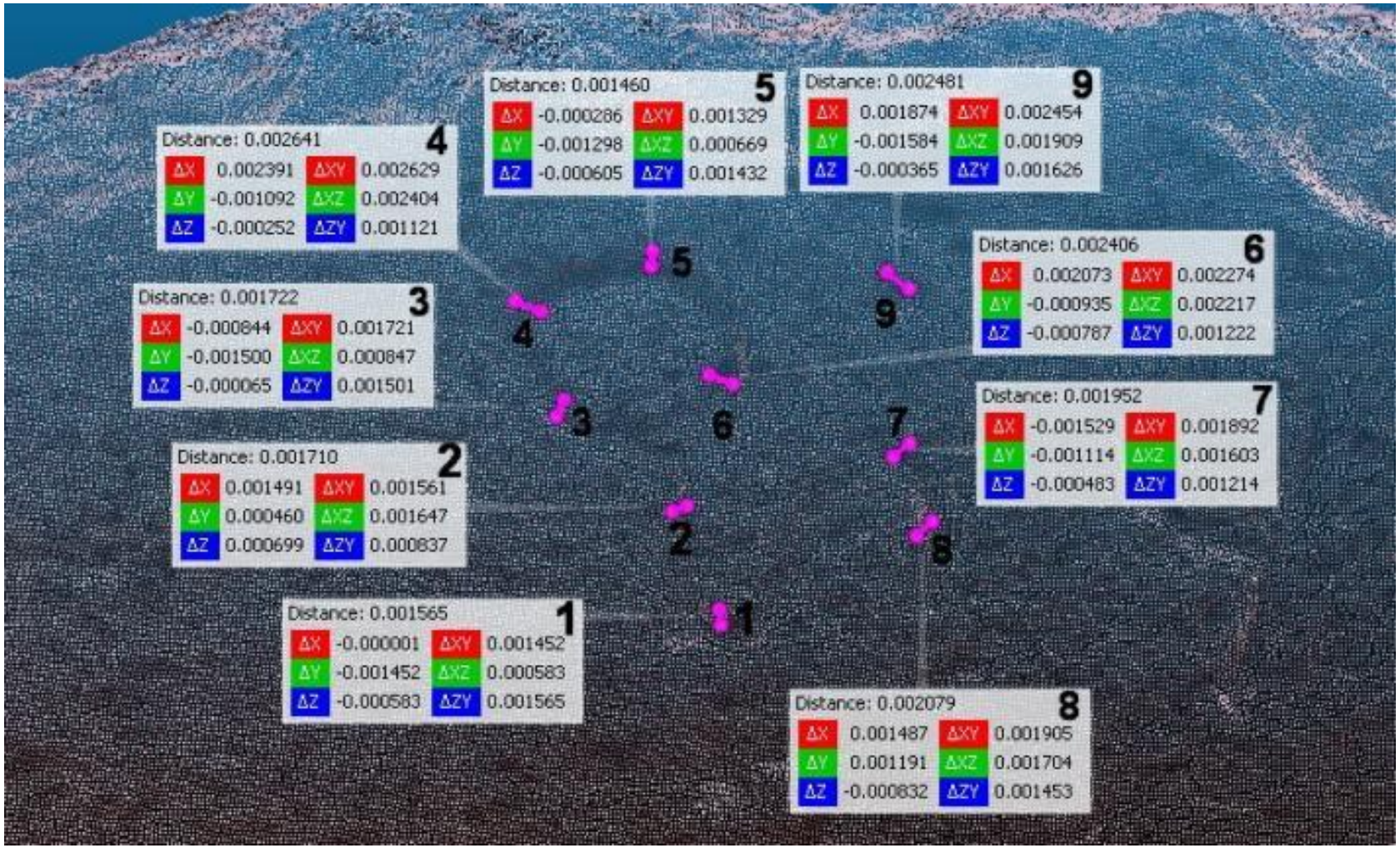


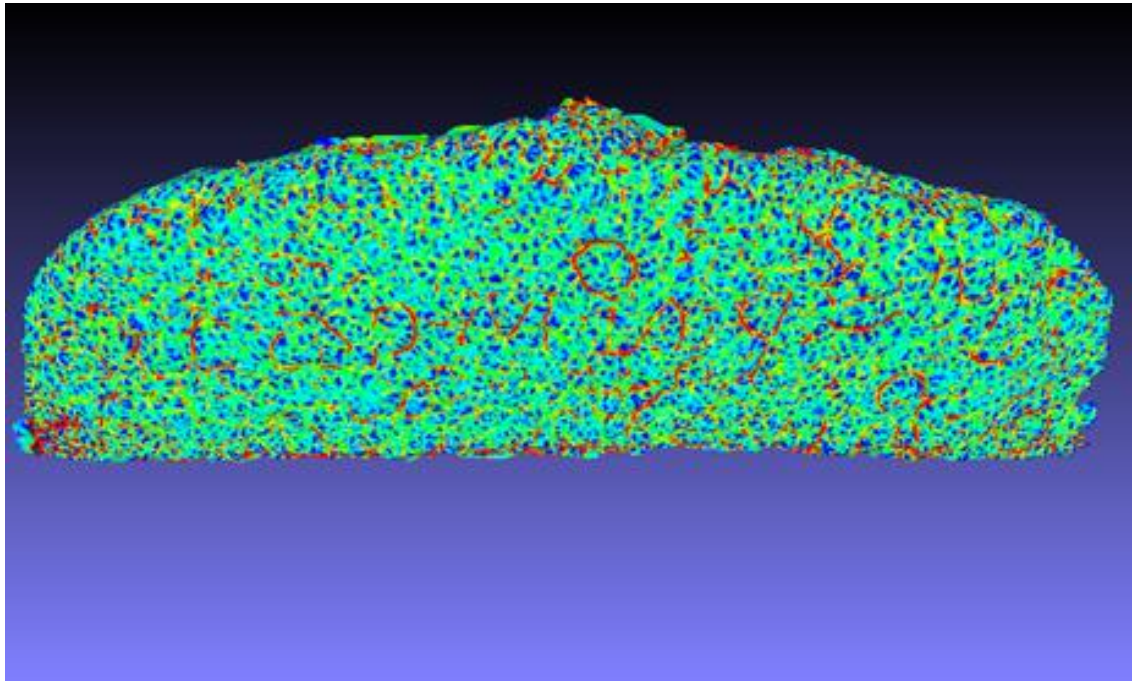
Fig. 3. Symbolic 3D morphologies and their corresponding geomorphons (ternary patterns) for the 10 most common landform elements.

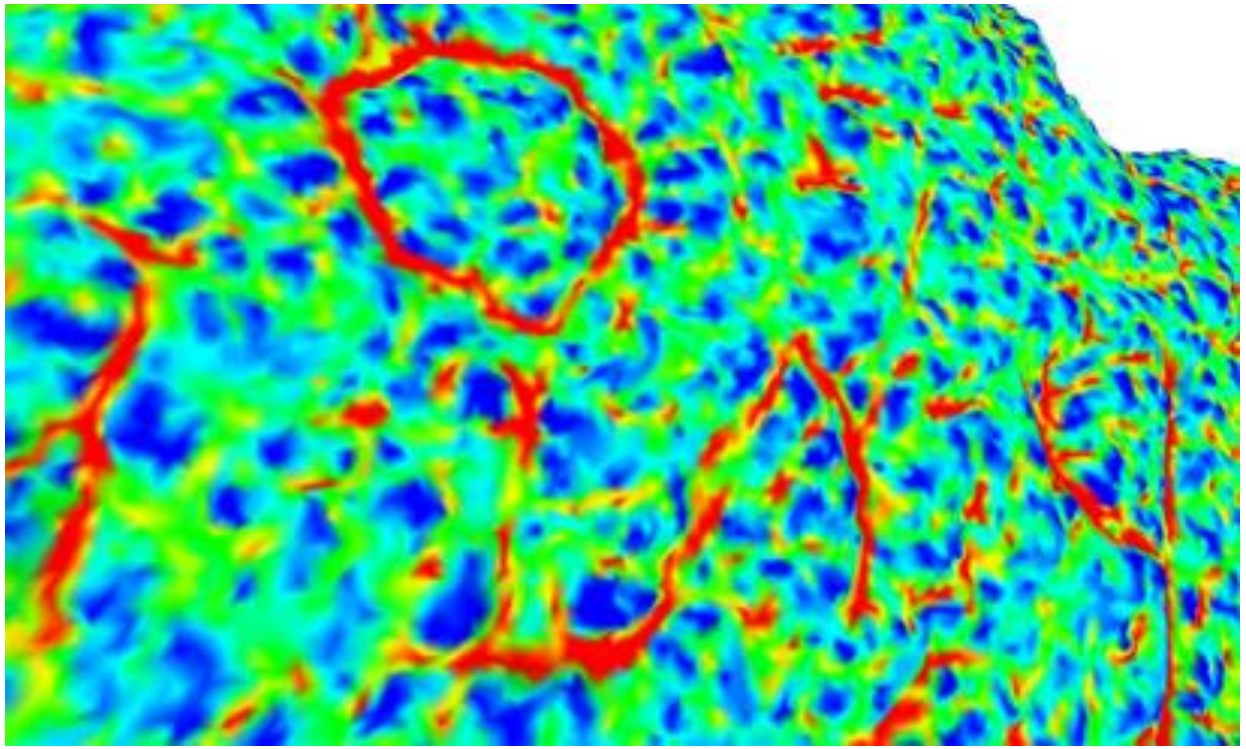
Melihat pahatan permukaan batu sebagai permukaan bumi dan bagian bagian pahatan sebagai skala kecil dari lembah yang dibatasi lereng dan puncak.



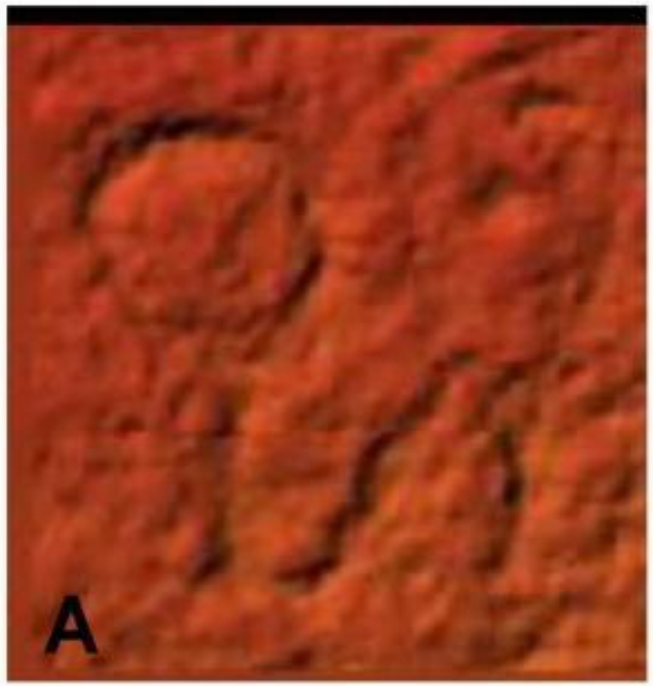

A
B
C
D
E
F
G
H
I

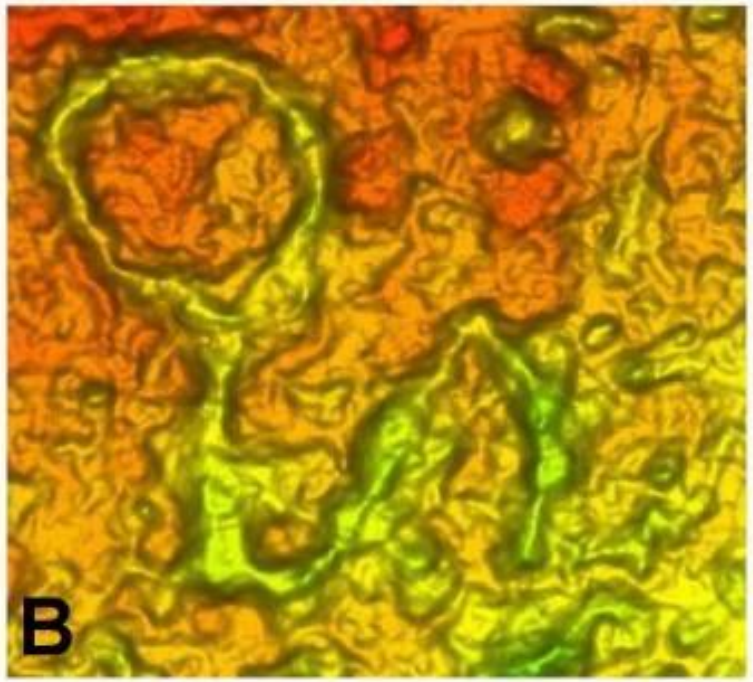

Distance: 0.001460
5
ΔX -0.000286 ΔXY 0.001329
ΔY -0.001298 ΔXZ 0.000669
ΔZ -0.000605 ΔZY 0.001432
Distance: 0.002481
9
ΔX 0.001874 ΔXY 0.002454
ΔY -0.001584 ΔXZ 0.001909
ΔZ -0.000365 ΔZY 0.001626
Distance: 0.002641
4
ΔX 0.002391 ΔXY 0.002629
ΔY -0.001092 ΔXZ 0.002404
ΔZ -0.000252 ΔZY 0.001121
Distance: 0.002406
6
ΔX 0.002073 ΔXY 0.002274
ΔY -0.000935 ΔXZ 0.002217
ΔZ -0.000787 ΔZY 0.001222
Distance: 0.001722
3
ΔX -0.000844 ΔXY 0.001721
ΔY -0.001500 ΔXZ 0.000847
ΔZ -0.000065 ΔZY 0.001501
Distance: 0.001952
7
ΔX -0.001529 ΔXY 0.001892
ΔY -0.001114 ΔXZ 0.001603
ΔZ -0.000483 ΔZY 0.001214
Distance: 0.001710
2
ΔX 0.001491 ΔXY 0.001561
ΔY 0.000460 ΔXZ 0.001647
ΔZ 0.000699 ΔZY 0.000837
Distance: 0.001565
1
ΔX -0.000001 ΔXY 0.001452
ΔY -0.001452 ΔXZ 0.000583
ΔZ -0.000583 ΔZY 0.001565
Distance: 0.002079
8
ΔX 0.001487 ΔXY 0.001905
ΔY 0.001191 ΔXZ 0.001704
ΔZ -0.000832 ΔZY 0.001453
5
9
4
3
6
7
2
8
1

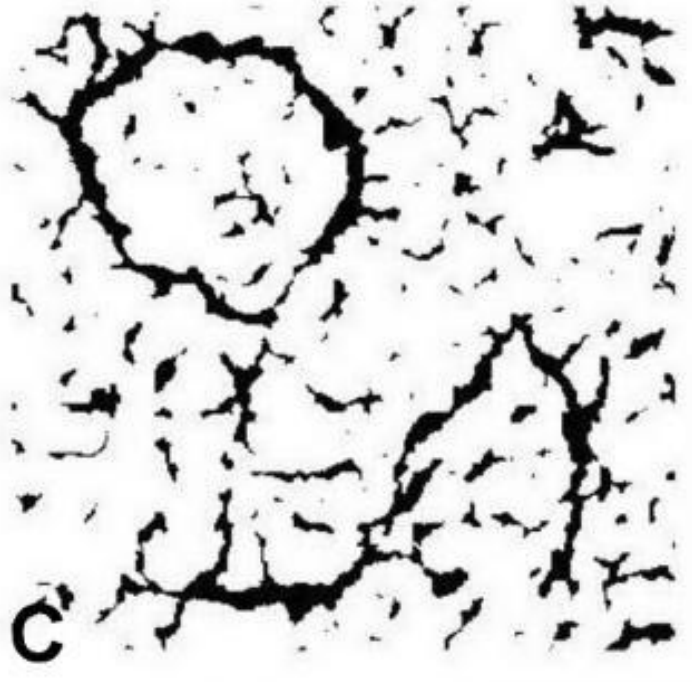


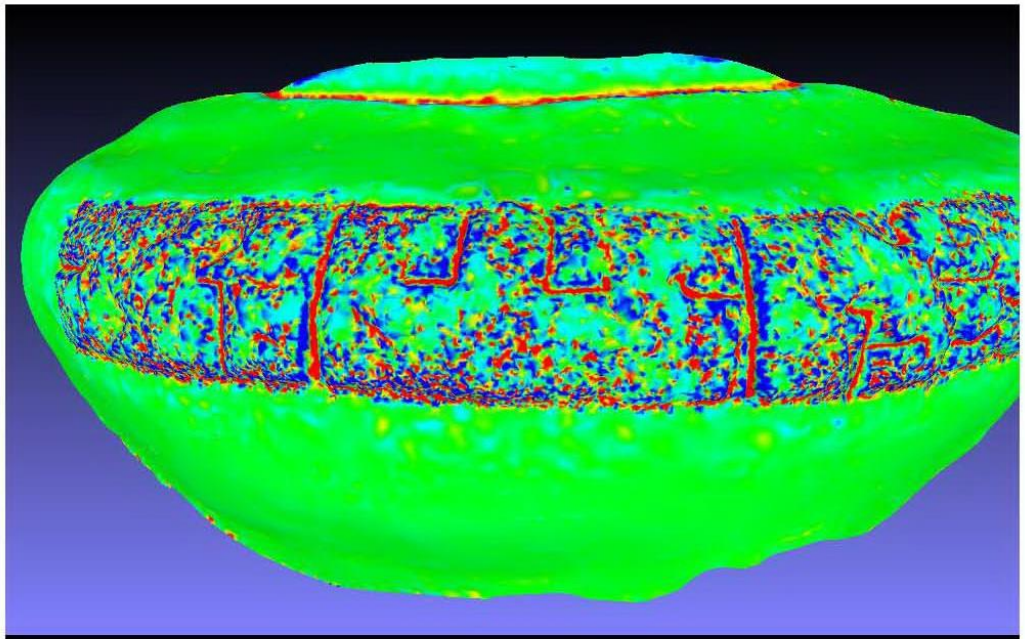


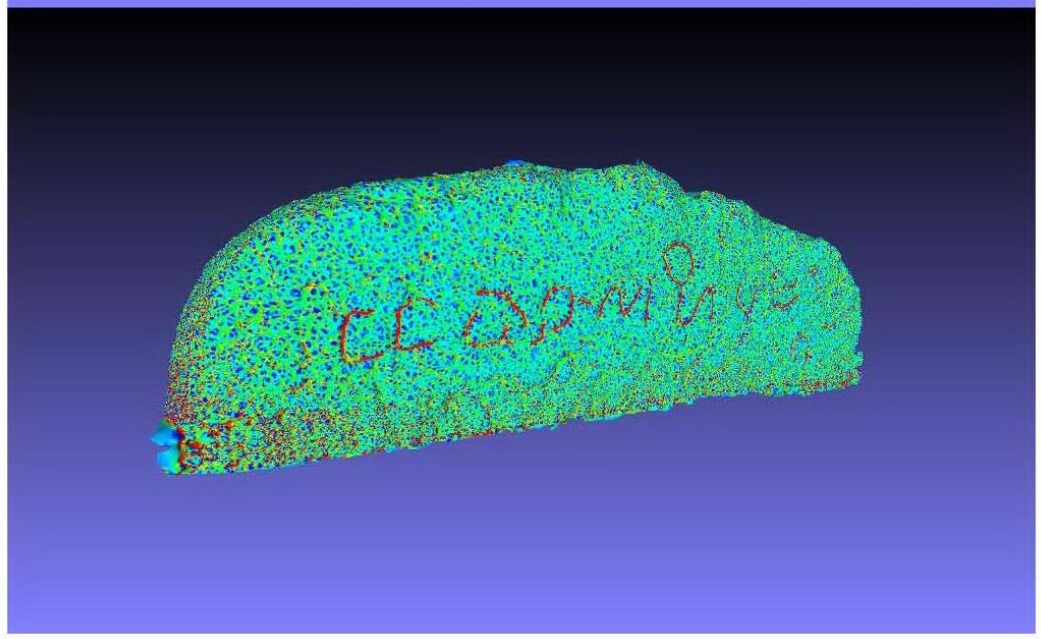
restorasi citra adalah
teknik untuk mendapatkan kembali suatu citra yang sudah mengalami penurunan kualitas menggunakan pengetahuan tentang fenomena degradasi. Teknik restorasi citra memodelkan degradasi dan menerapkan proses invers untuk memulihkan citra asli.

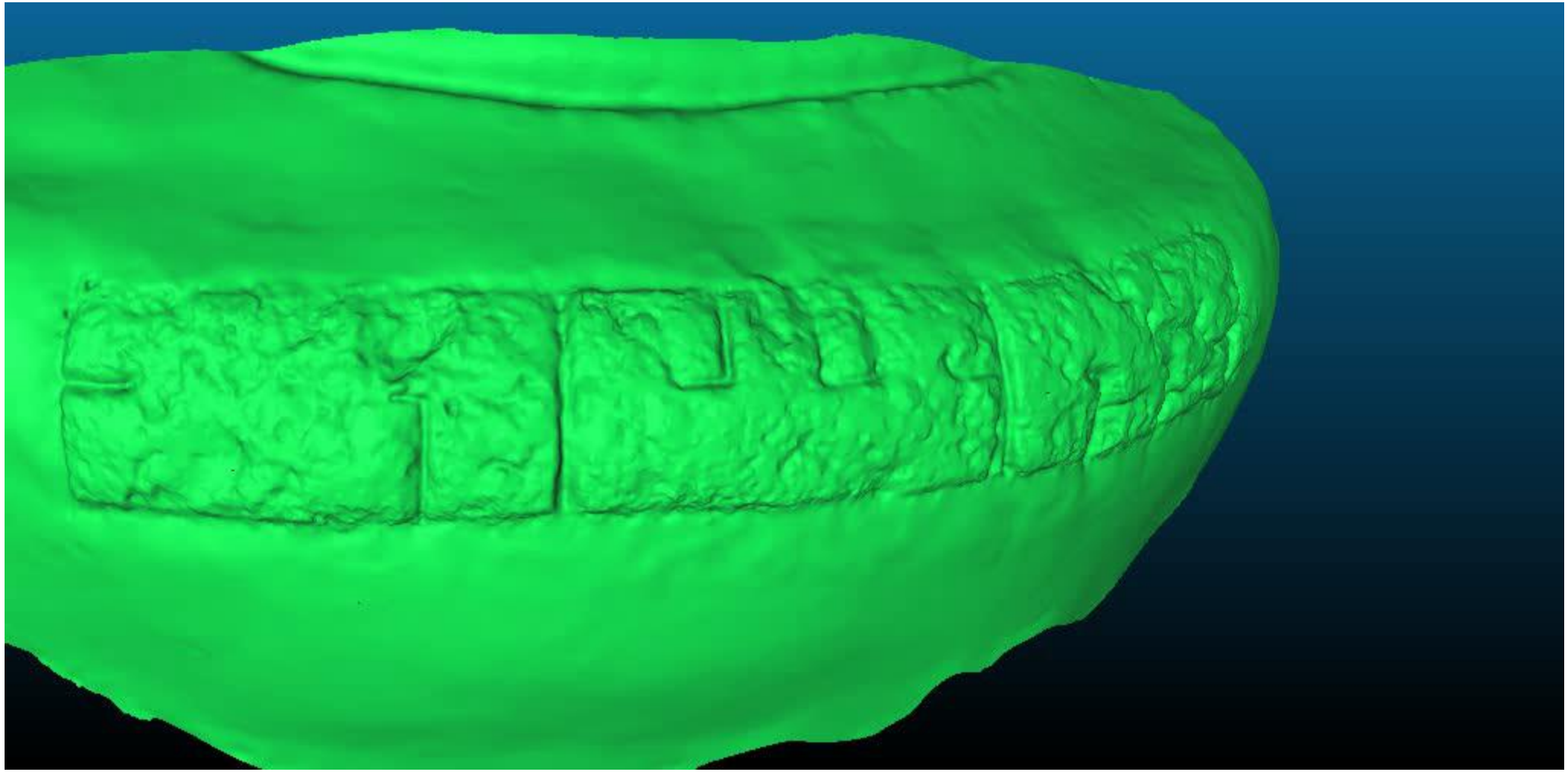

A

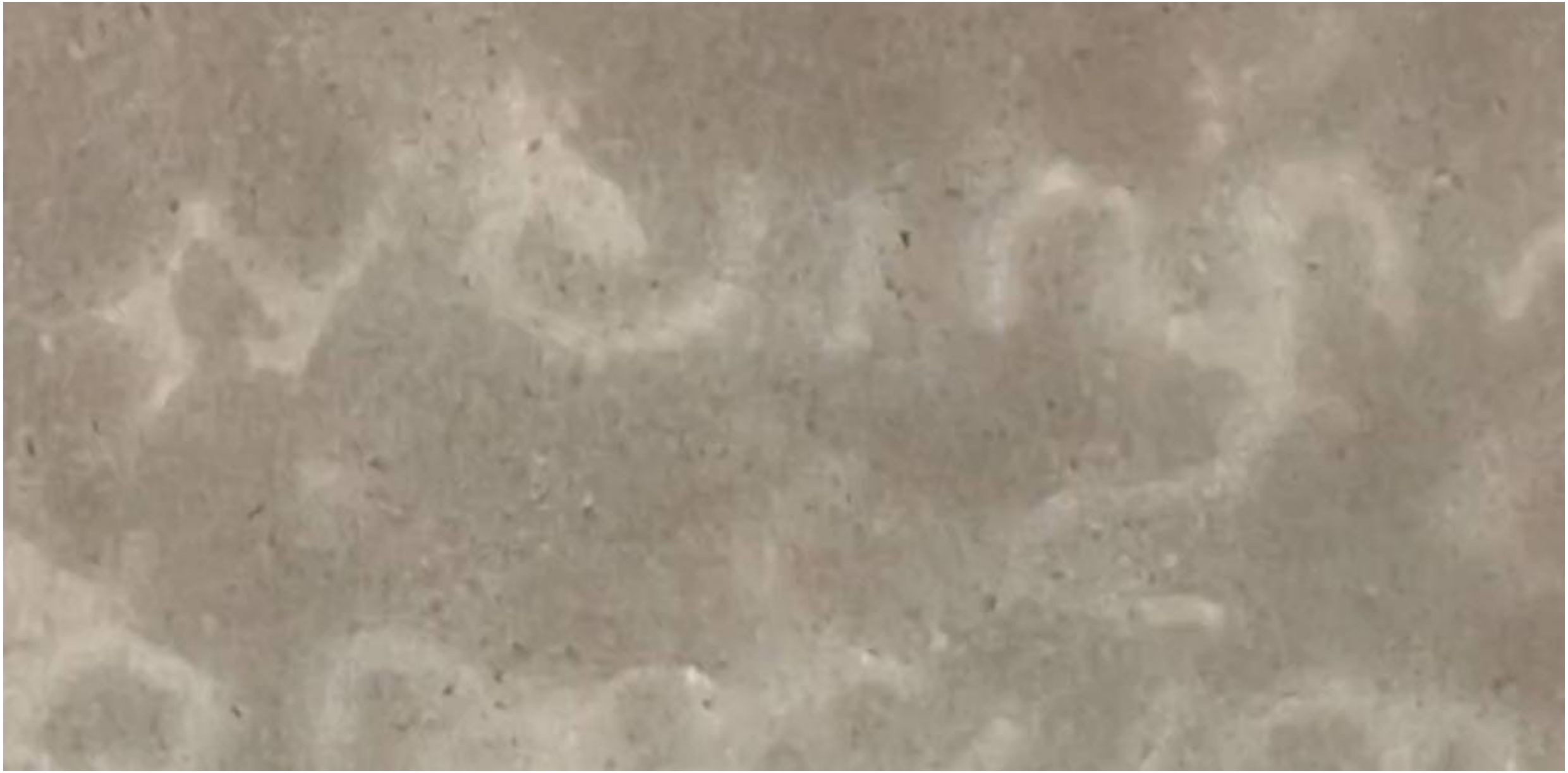

B

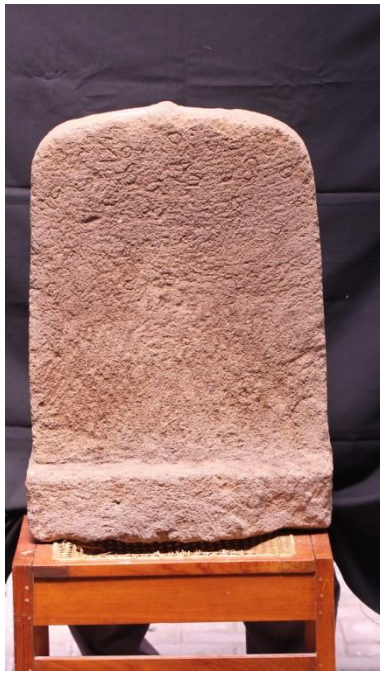

C

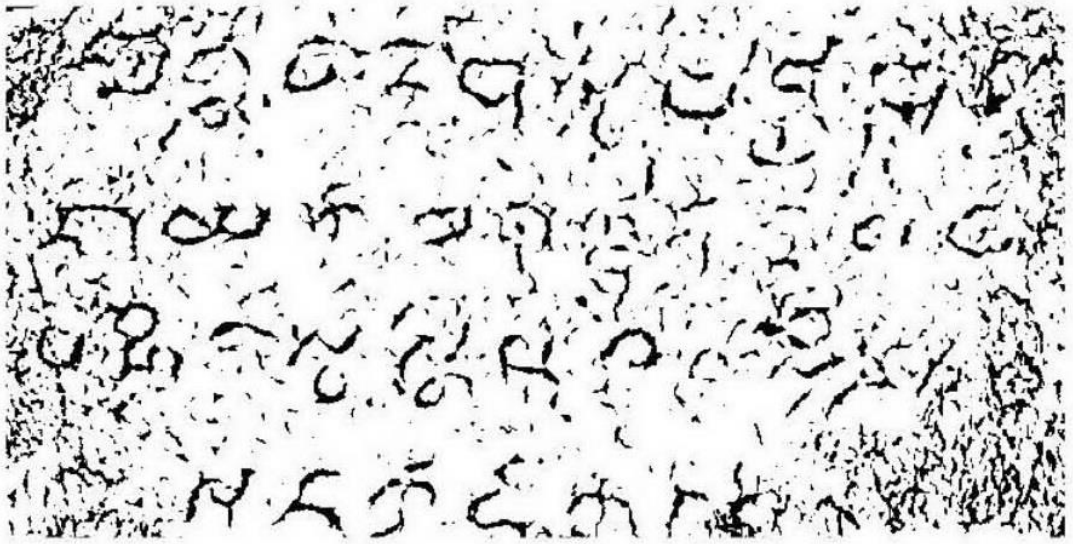


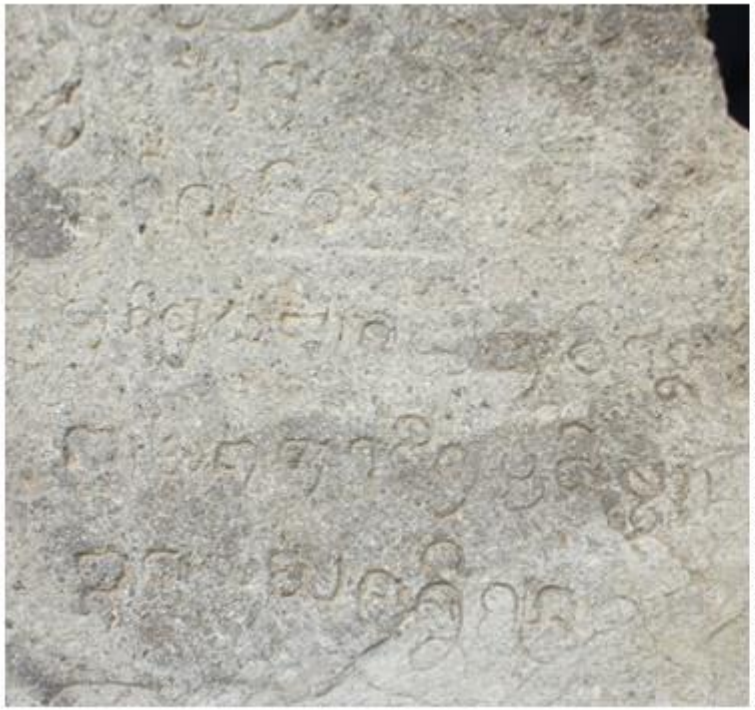


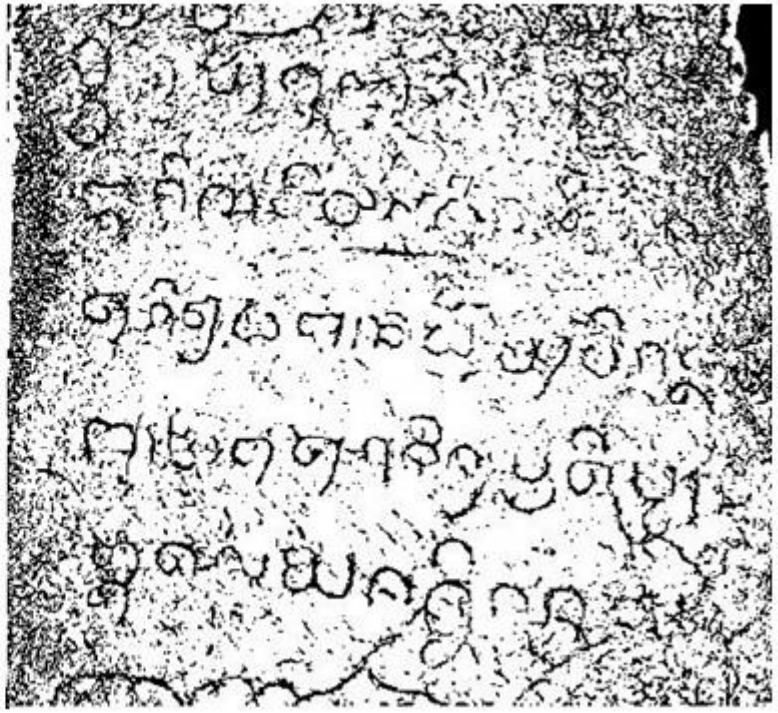




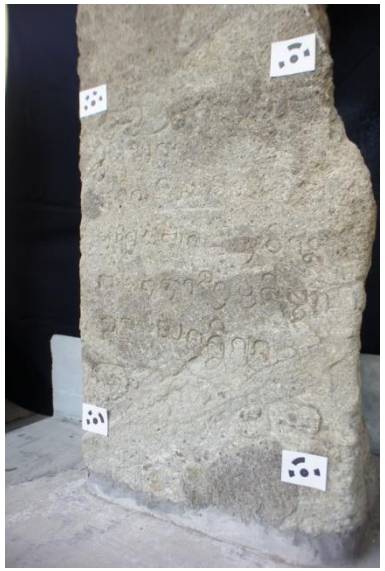




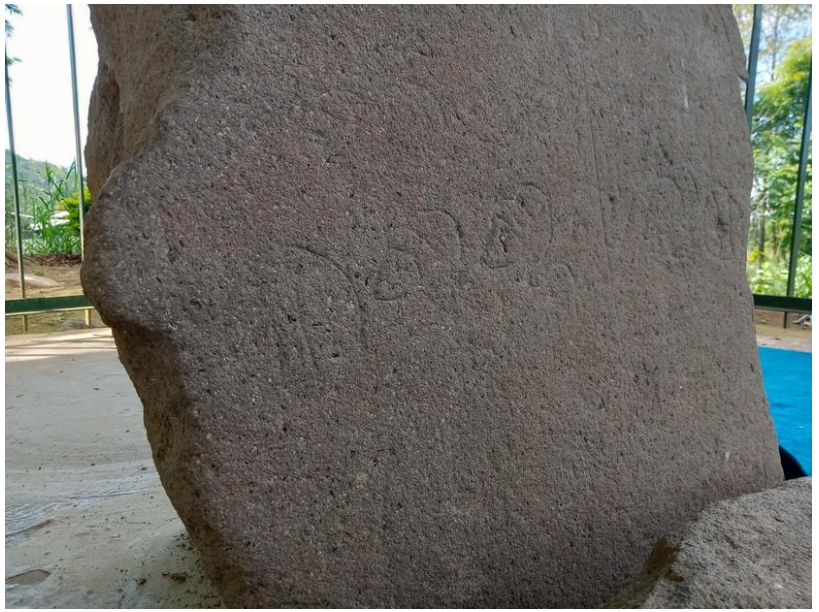




ARCA BIMA
ASAL : TRENGGALEK

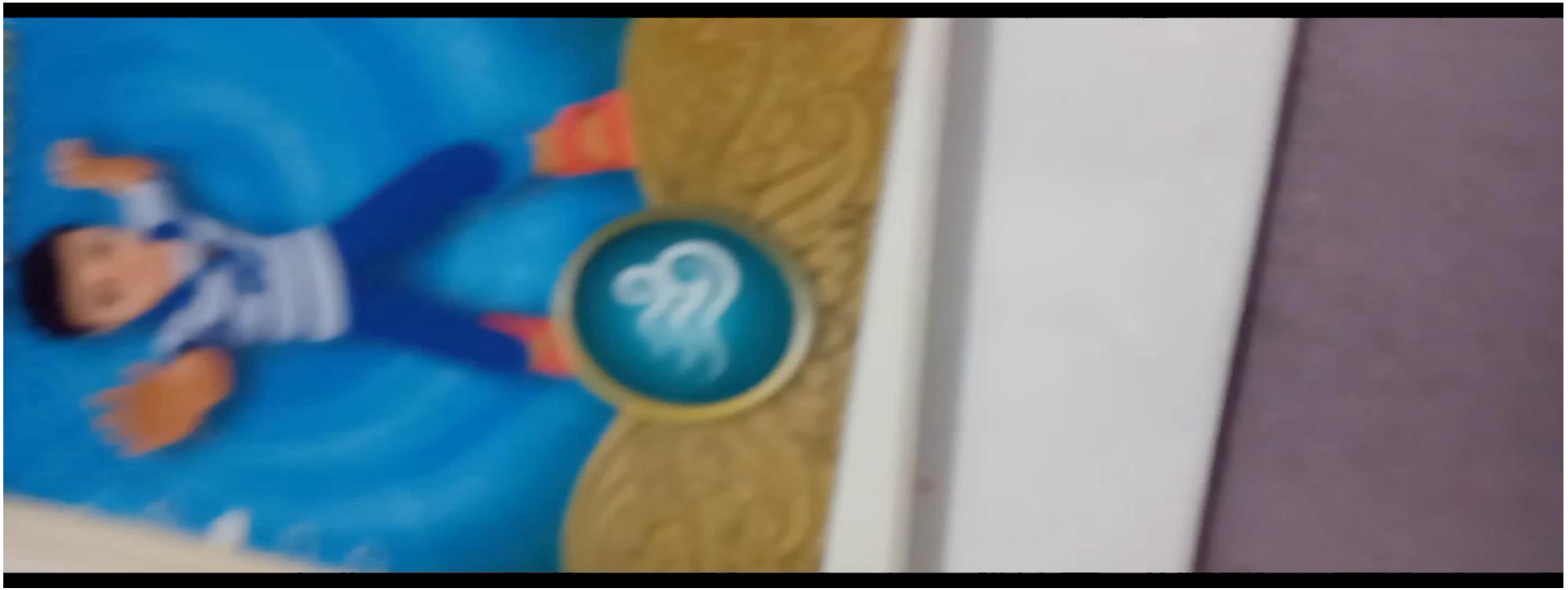


Cuk Riomandha 2014



Berikut adalah contoh salah satu cara yang bisa digunakan untuk menyebarluaskan sebuah informasi terutama yang berkaitan dengan sejarah bangsa, dengan pendekatan yang lebih mudah diterima oleh generasi millenium dan generasi Z.

- Sebuah contoh



IMAGINATION

What we say to dogs
Okay, Ginger! I've had it! You stay out of the garbage! Understand, Ginger? Stay out of the garbage, or else!

What they hear
blah blah GINGER blah blah blah blah blah blah blah GINGER blah blah blah blah blah...

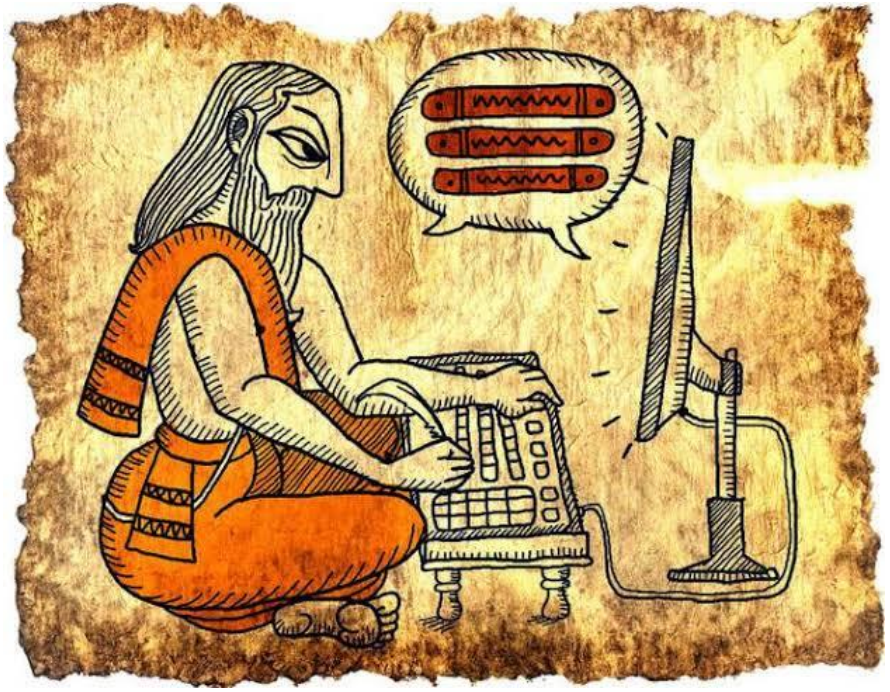
Natural language processing **(NLP) adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang berhubungan dengan interaksi antara komputer dan manusia menggunakan bahasa alami.**

Menurut Textmetrics, NLP digunakan untuk mengukur sentimen dan menentukan bagian mana dari bahasa manusia yang penting.

Natural language processing **digunakan untuk aplikasi berikut.**

- **Aplikasi terjemahan bahasa seperti Google Translate.**
- **Aplikasi pengolah kata seperti Microsoft Word dan Grammarly, yang menggunakan NLP untuk memeriksa keakuratan tata bahasa teks.**
- **Aplikasi chatbot ataupun *Interactive Voice Response* (IVR) untuk menanggapi permintaan pengguna tertentu.**
- **Aplikasi *personal assistant* seperti OK Google, Siri, Cortana, dan Alexa.**

Sejak 1985, NASA telah membuat riset dengan bahasa Sanskrta, salah satu dari hasilnya adalah makalah Rick Briggs yang menyatakan bahwa bahasa Sansekerta sebagai contoh dari kemungkinan menjadi NLP karena tata bahasanya dapat dengan mudah diterjemahkan ke dalam bentuk yang dimengerti oleh komputer.



Bhs Sansekerta memang sangat rinci sebagai bahasa fleksi (bhs yang mengenal kasus). Aturan tata bahasa yang ketat, suku kata, dan kata-kata telah mengurangi ambiguitas membuat arti harfiah kata dan kalimat. Ini jelas mengurangi persentase makna abstrak dalam bahasa. Hal ini membentuk hubungan logis dengan ketepatan ilmiah.
Ini berarti bahwa hubungan logis dalam konteks ketepatan ilmiah dapat dengan mudah dikembangkan dengan bahasa Sansekerta.

Bravo Jawa Kuna

Bahasa Jawa kuna menyerap hampir 60% bahasa Sansekerta, namun serapan Sansekerta hanya sampai pada tataran kata saja, tidak ke grammatika.
Bhs Jawa Kuna adalah bahasa infleksi dgn grammatika sangat rumit yang akan sangat mungkin pula menjadi natural language processing.
Oleh karena itu, kesempatan kita untuk maju.

"... ilmu modern tidak lagi dapat berdiri sendiri. Ilmu modern, baik ilmu sosial atau humaniora, atau ilmu apa saja, tidak akan mampu maju manakala ia mengkotakkan dirinya sendiri".
-Umar Kayam-

- TERIMA KASIH -

sekarpudak@yahoo.co.uk

+62 81 74123446