

Aplikasi spreadsheet pada perancangan roda gigi lurus

by Stenly Tangkuman9

Submission date: 26-Jul-2018 12:31PM (UTC+0700)

Submission ID: 985336453

File name: 9_Aplikasi_spreadsheet_pada_perancangan_roda_gigi_lurus.pdf (485.63K)

Word count: 1907

Character count: 12062

APLIKASI SPREADSHEET PADA PERANCANGAN RODA GIGI LURUS

Dirga Tangel¹⁾, Stenly Tangkuman²⁾, Hengky Luntungan³⁾

Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus UNSRAT, Manado

ABSTRAK

Roda gigi adalah jenis elemen mesin penting untuk memindahkan gerak (terutama putaran) dan daya atau tenaga pada suatu sistem transmisi antara komponen penggerak dengan komponen yang digerakkan. Pembuatan roda gigi cukup rumit dan kompleks dengan berbagai ukuran dan keakuratan tergantung peran dari roda gigi itu sendiri pada suatu konstruksi mesin.

Penggunaan aplikasi *spreadsheet* memberi keuntungan bagi perancang dimana kegiatan perancangan akan lebih mudah dilakukan. *Spreadsheet* adalah sebuah program aplikasi komputer interaktif untuk organisasi dan analisis data dalam bentuk tabel.

Makalah ini memaparkan sebuah aplikasi *spreadsheet* yang telah berhasil dibuat untuk perancangan roda gigi lurus.

Kata kunci: Perancangan, Roda Gigi Lurus, *Spreadsheet*

ABSTRACT

A gear is one of the important elements for transferring motion (especially rotation) and power or energy in a transmission system between the driver and the object to be driven. Gear manufacturing is quite complicated and complex with a variety of size and accuracy depends on the role of the gear itself in a machine.

The use of spreadsheet application provides advantages for designers where the design process becomes easier. Spreadsheet is an interactive computer application program to organize and analyze data in tables.

This paper presents an application of spreadsheet that has been made for designing a spur gear.

Keywords: design, spur gear, spreadsheet

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perancangan elemen-elemen mesin merupakan bagian penting dari bidang perancangan mekanis yang lebih besar dan lebih umum. Perancang atau insinyur perancangan menciptakan peralatan atau

sistem untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tertentu. Peralatan mekanis biasanya meliputi komponen-komponen yang bergerak yang mentransmisikan daya dan melakukan pola-pola gerak khusus.

Suatu konstruksi roda gigi digunakan pula suatu sistem pengatur pada pemindah putaran, atau untuk merubah

gerak lurus menjadi gerak putar atau sebaliknya. Oleh karena itu penggunaan roda gigi sangat luas pada konstruksi mekanik yang memerlukan gerak yang mengkombinasikan beberapa komponen alat.

Pembuatan roda gigi cukup rumit dan kompleks dengan berbagai ukuran dan keakuratan tergantung peran dari roda gigi itu sendiri pada suatu mesin. Dengan penggunaan aplikasi *spreadsheet* perancang lebih mudah untuk merancang. *Spreadsheet* adalah sebuah program aplikasi komputer interaktif untuk organisasi dan analisis data dalam bentuk tabel. *Spreadsheet* dikembangkan sebagai simulasi komputerisasi akuntansi lembar kertas. Program ini beroperasi pada data yang direpresentasikan sebagai sel dari *array*, yang diselenggarakan dalam baris dan kolom.

Pemakaian *spreadsheet* dalam perancangan roda gigi berguna untuk membantu perancang dalam proses menyelesaikan sebuah perancangan untuk sepasang roda gigi yang aman.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana aplikasi *spreadsheet* dapat memudahkan para perancang untuk merancang roda gigi lurus.

13

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk membuat aplikasi *spreadsheet* untuk perancangan roda gigi lurus.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian harus dibatasi agar tidak meluas dan memudahkan dalam proses analisis dan perhitungan, pembatasan penelitian ini hanya pada :

1. Perancangan roda gigi lurus menggunakan *spreadsheet* yaitu *microsoft excel*.
2. Hasil Perancangan berupa *calculation sheet*.

16

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini sangat bermanfaat, antara lain:

1. Dapat dijadikan salah satu alternatif *tool* dalam merancang roda gigi lurus.
2. Dapat dijadikan tambahan referensi dalam perancangan roda gigi lurus.

II. LANDASAN TEORI

⁸ Roda gigi lurus merupakan salah satu jenis roda gigi yang paling mendasar. Giginya lurus dan sejajar dengan sumbu poros yang membawa roda gigi tersebut.

Tujuan utama dari perancangan roda gigi lurus, yaitu meliputi perhitungan kekuatan lengkung dan ketahanan gigi roda gigi terhadap cacat muka dan perancangan roda gigi yang aman dengan mengkaji kekuatannya sekaligus ketahanannya terhadap cacat muka.

2.1 Analisis Spreadsheet

⁶ Program Aplikasi Spreadsheet merupakan *software* (program) untuk menangani (mengolah) data dalam bentuk baris dan kolom. Spreadsheet Mempunyai Fungsi Menampilkan dan memanipulasi data dalam baris dan kolom. ⁹ Secara umum, spreadsheet adalah lebih sederhana dari program database program.

Contoh –contoh aplikasi spreadsheet adalah sebagai berikut :

- ⁷ Microsoft Excel merupakan Program Aplikasi yang mempunyai tampilan *interface* grafik dan mempunyai Menu data yang cukup lengkap. Ms. Excel merupakan salah satu paket dari Microsoft office.

- ¹ StarOffice Calc atau StarCalc merupakan spreadsheet bagian dari paket perkantoran StarOffice yang sekarang dikenal dengan nama OpenOffice.
- ¹ Gnumeric merupakan bagian dari lingkungan desktop GNOME: suatu proyek untuk membuat suatu lingkungan desktop yang gratis dan mudah digunakan.
- ¹ Siag merupakan singkatan dari Scheme In A Grid, suatu spreadsheet berbasis X-window di lingkungan Unix.
- ¹ Abs merupakan suatu program spreadsheet yang berdiri sendiri yang dapat dijalankan pada sembarang platform Unix (Linux).

⁹ Open Office, sebuah paket aplikasi gratis dari Sun Microsystems untuk mengerjakan tugas-tugas perkantoran.

² Dari sisi tampilan ataupun cara kerjanya, aplikasi spreadsheet tidak jauh berbeda dengan kebanyakan aplikasi perkantoran seperti Microsoft Office. Selain itu aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk membaca dan menulis file Microsoft Office.

² Meskipun Open Office adalah aplikasi gratisan namun dari sisi kemampuan aplikasi ini cukup mumpuni

untuk menggantikan eksistensi *Microsoft Office* yang notabene sudah cukup berpengalaman dalam dunia aplikasi perkantoran.

Salah satu pendekatan yang dapat dimanfaatkan untuk membenatu perancang roda gigi yang harus melakukan banyak perhitungan dan pemilihan untuk menghasilkan sebuah rancangan yang dapat diterima.

Sesungguhnya semua perhitungan dilakukan dengan *spreadsheet*, yang memungkinkan perancang melakukan pengambilan keputusan berdasarkan hasil-hasil antara. Format yang digunakan dalam *spreadsheet* ini dimaksudkan agar dapat membantu perancang dalam mengikuti proses didalamnya.

2.2 Penggunaan Formula Spreadsheet

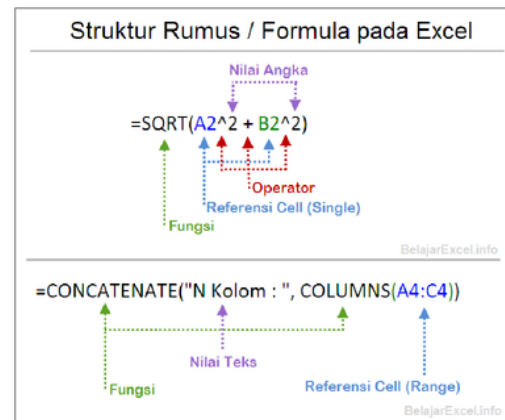
Untuk menguasai *spreadsheet*, tentunya tidak mungkin jika tidak memahami kumpulan rumus (formula) yang terdapat pada *Spreadsheet*. Rumus atau formula adalah suatu gabungan dari beberapa elemen yang akan menghasilkan suatu nilai kembalian. Elemen-elemen tersebut adalah:

1. Fungsi
2. Operator

3. Referensi cell

4. Nilai konstan berupa angka atau teks

Contoh rumus dan hubungan dari tiap elemen tersebut ditunjukkan dengan ilustrasi seperti diperlihatkan pada Gambar 1



Gambar 1 Penulisan Rumus

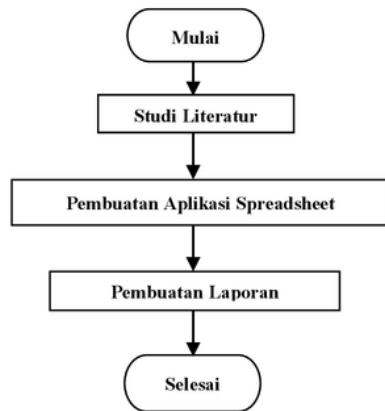
Hyperlink pada *spreadsheet* biasanya digunakan untuk menautkan antar *sheet* ataupun teks yang ada pada *sheet* tersebut. Misal digunakan untuk membuat menu Utama pada pembuatan raport, buku induk dan lain sebagainya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan seperti pada Gambar 2. Pada gambar tersebut terlihat bahwa prosedur dilakukan dalam tiga tahapan. Ketiga tahapan tersebut adalah

studi literatur, pembuatan aplikasi *spreadsheet* dan pembuatan laporan.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

Adapun penjelasan dari diagram alir penelitian pada Gambar 2, ¹² adalah sebagai berikut:

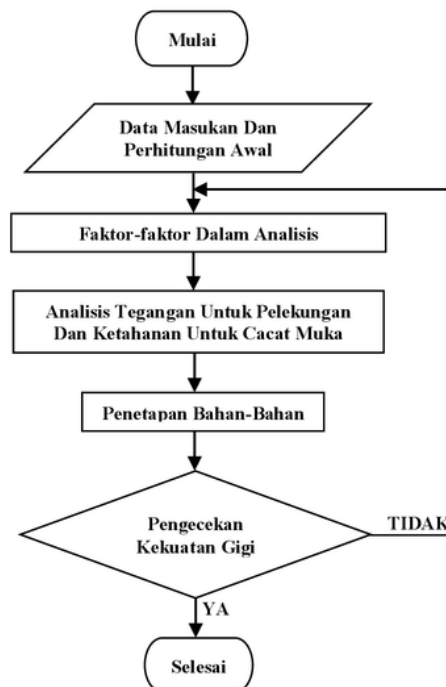
1. Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini dilakukan untuk mempelajari tentang roda gigi lurus, dan dilanjutkan dengan studi tentang *spreadsheet*.

2. Pembuatan Aplikasi *Spreadsheet*

Perancangan dalam penelitian ini adalah merancang roda gigi lurus menggunakan perangkat lunak *spreadsheet*. Selanjutnya, pembuatan aplikasi *spreadsheet* dilakukan seperti pada Gambar 3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa prosedur perancangan dilakukan dalam enam tahapan.

- Data Masukan Dan Perhitungan Awal yang diinginkan.
- Faktor-Faktor Dalam Analisis
- Analisis Tegangan Untuk Pelekungan Dan Ketahanan Terhadap Cacat Muka



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

- Penetapan Bahan-Bahan
Langkah terakhir yang masih harus dilakukan oleh perancang adalah menggunakan nilai-nilai terhitung dari analisis tegangan dan menetapkan bahan-bahan yang dapat

memberikan kekuatan dan kekerasan permukaan yang memadai bagi gigi-gigi roda gigi.

- Pengecekan Kekuatan Gigi

Kekuatan yang terjadi kurang dari kekuatan ijin. Jika pengecekan kekuatan gigi tidak sesuai maka kembali dilakukan penetapan bahan-bahan. Jika ya selesai.

3. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan dapat dilakukan berdasarkan dari hasil pengolahan data dari perancangan sistem roda gigi lurus. Kemudian tahap berikut dilakukan pembahasan dan kesimpulan.

14

3.2 Data Perancangan

Data perancangan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Daya motor listrik menstransmisikan (P).
2. Kecepatan putar roda gigi penggerak (n_p).
3. Kecepatan putar roda gigi yang digerakkan (n_g).
4. Sudut tekan (ϕ).

Berdasarkan data perancangan ini, maka dapat dilakuan perhitungan-

perhitungan roda gigi lurus dan perancangan dengan bantuan Komputer (*spreadsheet*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahapan Perancangan Roda Gigi Lurus

Tahapan dari perancangan roda gigi lurus, meliputi langkah-langkah berikut ini:

1. Data Masukan Dan Perhitungan Awal

- Data perancangan
 - Faktor beban lebih
 - Daya perancangan
 - Nilai jarak bagi diametral percobaan
 - Jumlah gigi roda gigi penggerak
 - Kecepatan output aktual
 - Rasio kecepatan
 - Jumlah roda gigi besar
 - Data terhitung
 - Rasio roda gigi
 - Diameter jarak bagi *pinyon* dan diameter jarak bagi roda gigi besar.
 - Jarak antar pusat
 - Kecepatan garis jarak bagi
 - Beban yang ditransmisikan
 - Lebar muka
 - Menetapkan lebar muka
 - Rasio lebar muka terhadap *pinyon*
- #### 2. Faktor-Faktor
- Koefisien elastis

- Angka kualitas
- Faktor geometri pelengkungan
- Faktor geometri ketahanan cacat muka
- Faktor proporsi *pinyon*
- Faktor kesejajaran pertautan antar gigi.
- Faktor distribusi beban
- Faktor Ukuran
- Faktor tebal bingkai *pinyon* dan roda gigi besar.
- Faktor dinamis
- Faktor layanan
- Faktor rasio kekerasan
- Faktor keandalan
- Umur rancangan
- Jumlah pemakaian beban per putaran
- Jumlah siklus beban *pinyon* dan roda gigi besar.
- Faktor siklus tegangan lekung
- Faktor siklus tegangan cacat muka

3. Analisis Tegangan

- Pelengkungan
 - Tegangan yang diperkirakan
 - Tegangan yang diperlukan
- Cacat muka
 - Tegangan yang diperkirakan
 - Tegangan yang diperlukan

4. Bahan Roda Gigi

4.2 Perancangan Roda Gigi Lurus Dengan Spreadsheet

Tampilan awal atau *cover* dari *spreadsheet* perancangan roda gigi lurus, seperti ditampilkan pada Gambar 4. Pada tampilan ini terdapat lima *cell hyperlink* untuk *sheet* DATA MASUKAN DAN PERHITUNGAN AWAL, FAKTOR-FAKTOR, ANALISIS TEGANGAN, BAHAN RODA GIGI dan HASIL AKHIR. Pemakaian *spreadsheet* perancangan roda gigi lurus, adalah sebagai berikut :



Gambar 4 Cover spreadsheet perancangan roda gigi lurus

PERANCANGAN RODA GIGI LURUS				
Data Masukan Awal				
Daya Input :	P	=	3	hp
Kecepatan input :	n_p	=	1750	rpm
Kecepatan output berkisar :	n_{Q1}	=	460	rpm
	n_{Q2}	=	465	rpm
Sudut kontak :		=	20	
Faktor beban lebih :	K_o	=	1,75	
Diametral Jarak Bagi :	P_d	=	12	
Jumlah gigi penggerak :	N_p	=	18	
TABEL 1 GAMBAR 1 18-20 gigi				
Data Terhitung :				
Daya perancangan :	P_{des}	=	5,25	hp
Kecepatan output aktual :	n_Q	=	462,5	rpm
Rasio kecepatan :	VR	=	3,78	
Jumlah gigi roda gigi besar terhitung :	N_Q	=	68	
Rasio roda gigi :	m_Q	=	3,784	
Diameter jarak bagi, penggerak :	D_p	=	1,500	in
Diameter jarak roda gigi Besar :	D_Q	=	5,676	in
Jarak antar pusat :	C	=	3,588	in
Kecepatan garis jarak bagi :	v_t	=	687	ft/menit
Beban yang ditransmisikan :	W_t	=	144	lb
Petunjuk lebar muka (in) :			Min. 0,667	Nom 1,000
Iskan Lebar muka :	F	=	1,000	in
Rasio : Lebar muka/diameter penggerak :	F/D_p	=	0,667	
Jangkauan rasio yang disarankan :	F/D_p	<	2	

Gambar 5 Tampilan pemakaian spreadsheet perancangan data masukan dan perhitungan awal

Faktor-Faktor dalam Analisis Perancangan :				
Iskan : koefisien elastis :	C_p	=	2900	
Iskan : Angka elastis :	Q_v	=	6	
Iskan : Faktor faktor geometri untuk selang-selangan :				
Penggerak :	J_p	=	0,333	
Roda gigi besar :	J_Q	=	0,410	
Iskan : Faktor geometri untuk cacat muka :		=	0,104	
Faktor persepsi penggerak C_{p1} :		=	0,842	
Faktor kemampuan permukaan antar gigi C_{p2} :		=	0,244	
Faktor distribusi beban K_m :		=	1,385	
Faktor beban lebih K_o :		=	1,75	
Faktor ukuran K_u :		=	1,00	
Faktor tebal bingkai penggerak K_{ap} :		=	1,00	
Faktor tebal bingkai r.g. besar K_{a1} :		=	1,00	
Faktor dimensi K_s :		=	1,35	
Faktor beban lebih K_o :		=	1,75	
Faktor rasio lekukannya C_H :		=	1,00	
Faktor keadaan K_v :		=	1,00	
Iskan : Unit rancangan :		=	3000	psi
Jumlah pemakaian beban per gigi n_g :		=	1,00	
Pinyon - Jumlah siklus beban N_p :		=	315000000	siklus
R.g. Besar - Jumlah siklus beban N_Q :		=	874125000000	siklus
Faktor siklus tegangan bingkai penggerak Y_{ap} :		=	0,96	
Faktor siklus tegangan bingkai roda gigi besar Y_{a1} :		=	0,98	
Faktor siklus tegangan cacat muka penggerak Z_{p1} :		=	0,92	
Faktor siklus tegangan cacat muka roda gigi besar Z_{a1} :		=	0,95	

Gambar 6 Tampilan pemakaian spreadsheet perancangan faktor-faktor

Analisis Tegangan				
Pelengkungan				
Penggerak : S_t yang diperkirakan :	16403	psi	$S_t < S_{ut}$	Aman
R.g. Besar : S_t yang diperkirakan :	13002	psi		
Pinyon : S_{at} yang diperhitungkan :	17086	psi	$S_t < S_{at}$	Aman
R.g. Besar : S_{at} yang diperhitungkan :	13267	psi		
Cacat Muka				
Penggerak : S_c yang diperkirakan :	159393	psi	$S_c < S_{sc}$	Aman
R.g. Besar : S_c yang diperkirakan :	159393	psi		
Penggerak : S_{sc} yang diperhitungkan :	173253	psi	$S_c < S_{sc}$	Aman
R.g. Besar : S_{sc} yang diperhitungkan :	167782	psi		

Gambar 7 Tampilan analisis tegangan

Menetapkan bahan-bahan, paduan dan perlakuan panas, untuk kondisi-kondisi sangat berat				
Salah satu bahan yang mungkin dipilih :				GAMBAR 9
Penggerak :	Membutuhkan HB >	320		
	AISI 4140			GAMBAR 10
	OQT 1000			
	HB	341		GAMBAR 11
	Sac	140000	psi	
R.g. Besar :	Membutuhkan HB >	320		
	AISI 4140			
	OQT 1000			
	HB	341		
	Sac	140000	psi	

Gambar 8 Tampilan pemakaian spreadsheet perancangan bahan roda gigi

HASIL AKHIR				
Diametral Jarak Bagi :	P_d	=	12	
Jumlah gigi penggerak :	N_p	=	18	
Jumlah gigi roda gigi besar terhitung :	N_Q	=	68	
Rasio roda gigi :	m_Q	=	3,784	
Diameter jarak bagi, penggerak :	D_p	=	1,500	in
Diameter jarak roda gigi Besar :	D_Q	=	5,676	in
Jarak antar pusat :	C	=	3,588	in
Iskan Lebar muka :	F	=	1,000	in
Bahan roda gigi penggerak :		=	AISI 4140	
Bahan roda gigi yang digerakkan :		=	AISI 4140	

Gambar 9 Tampilan pemakaian spreadsheet perancangan hasil akhir

4.3 Pembahasan

Dari penelitian aplikasi *spreadsheet* pada perancangan roda gigi lurus, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil kalkulasi/perhitungan perancangan pada roda gigi lurus yang dilakukan dapat diaplikasikan dengan *spreadsheet*, sehingga dapat memberikan penyelesaian sebuah perancangan yang diinginkan untuk sepasang roda gigi lurus lebih cepat dan efektif.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Aplikasi *spreadsheet* untuk perancangan roda gigi lurus, telah berhasil dibuat dan telah divalidasi dengan sebuah contoh perancangan sepasang roda gigi lurus.

11

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah:

1. Aplikasi *spreadsheet* pada perancangan, sebaiknya dapat dilakukan pada perancangan roda gigi jenis lainnya.
2. Dapat dilakukan menggunakan aplikasi program (*software*) lainnya, sehingga dapat banyak pilihan untuk melakukan perancangan pada sebuah roda gigi.

DAFTAR PUSTAKA

Informatika11d. 2011. *Program aplikasi spreadsheet dan presentasi*.

<https://informatika11d.wordpress.com/2011/12/27/program-aplikasi-spreadsheet-dan-presentasi/>.

22 Maret 2016 pada pukul 13.00

WITA

10

<http://www.belajarexcel.info/2012/04/rumus-formula-pada-excel-2007.html>

12 September 2016 pada pukul 10.00

WITA

<http://www.rumusexcel.com/2014/12/membuat-menu-navigasi-antar-sheet-di-excel.html>

13 September 2016 pada pukul 08.00

WITA

Ly Matheat. 2006. *Aggregate Production Planning Models Using Spreadsheet*. Indonesia Scientific Journal Database, Vol. 3, No. 2. pp. 39-49.

Mott. L. R. 2004. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. ANDI.

Yogyakarta.

Tangkuman, S, 2014. *Mekanika Kekuatan Material*. Bahan Ajar Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Tangkuman, S, 2015. *Statika Struktur*. Bahan Ajar Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Wisjnu P. Marsis dan Didi Agung. 2013. *Analisis Perancangan Roda Gigi Lurus Menggunakan Mesin Konvensional*. Sintek, Vol. 7, No. 2. pp. 56-67.

Aplikasi spreadsheet pada perancangan roda gigi lurus

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

yandriana.wordpress.com

Internet Source

3%

2

angga.ilearning.me

Internet Source

3%

3

www.belajarexcel.info

Internet Source

3%

4

puspitaseptiyani.ilearning.me

Internet Source

3%

5

Gugun Gundara, Slamet Riyadi. "RANCANG BANGUN MESIN PARUT KELAPA SKALA RUMAH TANGGA DENGAN MOTOR LISTRIK 220 VOLT", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2017

Publication

2%

6

azispersonalcomputer.wordpress.com

Internet Source

1%

7

muhammadsyarif.ilearning.me

Internet Source

1%

id.scribd.com

8

Internet Source

1%

9

baehaqidotcom.wordpress.com

Internet Source

1%

10

nungkyan.blogspot.com

Internet Source

1%

11

repository.unhas.ac.id

Internet Source

1%

12

media.neliti.com

Internet Source

1%

13

eprints.undip.ac.id

Internet Source

1%

14

repository.its.ac.id

Internet Source

<1%

15

journal.unimal.ac.id

Internet Source

<1%

16

yeniguspita78.blogspot.com

Internet Source

<1%

Exclude quotes

On

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

On