

KEKUATAN DAN KEBUTUHAN PERANCAH BINGKAI/FRAME SCAFFOLD PADA KONSTRUKSI GEDUNG

by Nurina Yasin

Submission date: 29-Apr-2020 11:00PM (UTC+0700)

Submission ID: 1311191731

File name: 2._JURNAL_Nurina_Yasin.doc (1.14M)

Word count: 2142

Character count: 12402

KEKUATAN DAN KEBUTUHAN PERANCAH BINGKAI/FRAME SCAFFOLD PADA KONSTRUKSI GEDUNG

STRENGTH AND REQUIREMENTS OF FRAME SCAFFOLD IN CONSTRUCTION BUILDING

Nurina Yasin

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Gunadarma Jakarta

Email : nurinaysn@gmail.com

ABSTRAK

Alat perancah digunakan sebagai lantai kerja dan sebagai jalan lintas bagi pekerja dalam berbagai proyek konstruksi. Alat perancah juga digunakan sebagai sarana keselamatan pekerja konstruksi. Kekuatan perancah dan *bekisting* dalam menahan beban di atasnya bergantung pada perencanaan dimensinya. Pada Proyek Pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square untuk Middle Tower* digunakan perancah jenis bingkai/*frame scaffold*. Kebutuhan perancah bingkai/*frame scaffold* pada luasan 64 m² dibutuhkan 40 set perancah. Total beban mati sebesar 39491 kg, sedangkan untuk total beban hidup sebesar 6400 kg. Kombinasi pembebanan yang didapat sebesar 57629,2 kg. Titik (beban struktur) yang harus dipikul oleh tiap tiang *scaffolding* adalah sebesar 720,365 kg. Beban maksimum yang dapat ditanggung *main frame* adalah 5000 kg, akibat kondisi lapangan yang sulit diprediksi maka nilai reduksi dari kekuatan *scaffolding* yang digunakan sebesar 0,6. Maka besar kekuatan tiap tiang *scaffolding* untuk menahan beban adalah 3000 kg. Maka perencanaan perhitungan kekuatan perancah memenuhi syarat dalam memikul beban di atasnya, yaitu 3000 kg > 1440,73 kg.

Kata Kunci: Perancah, Beban Mati, Beban Hidup

ABSTRACT

Scaffolding tools are used as work floors and roads for workers in various construction projects. Scaffolding is also used as a safety tool for construction workers. The strength of scaffolding and formwork in holding loads above it depends on the planning of the dimensions. In the The Square Office Building Construction Project for Central Tower scaffolding is used in the type of frame/scaffolding frame. The need for frame scaffold in an area of 64 m², it takes 40 sets of scaffolding. The total dead load is 39491 kg, while the total live load is 6400 kg. The combination of loading obtained was 57629.2 kg, the point (structure load) that must be carried by each scaffold pole is 720,365 kg. The maximum load that can be borne by the main frame is 5000 kg, the field area is difficult to predict, the reduction value of the strength of the scaffold used is 0.6. Then the great strength of each scaffold pole to withstand the load is 3000 kg. Then the planning

of the calculation of the strength of the scaffold fulfills the requirements in carrying the burden on it, namely 3000 kg > 1440.73 kg.

Keywords: Scaffolding, Dead Load, Live Load

PENDAHULUAN

Runtuhnya sebagian komponen beton pada saat dicor dapat terjadi pada komponen dinding *bekisting*, ataupun pada struktur perancahnya. Apabila struktur perancah tidak cukup kokoh dan kuat, dapat berakibat runtuhnya komponen yang dicor, seperti komponen balok, lantai dan lain sebagainya. Pengecoran membutuhkan *bekisting* untuk menghasilkan suatu bentuk tertentu. Proses pengecoran membutuhkan perancah yang stabil untuk menopang bagian bawahnya, sebagai bangunan sementara (Doloksaribu, 2018).

Umumnya *Bekisting* terbuat dari bahan kayu, logam atau pasangan bata. Sedangkan Perancah terbuat dari bambu, kayu atau logam. Merencanakan dimensi perancah dan *bekisting* haruslah matang. Walaupun dari segi kegunaanya hanya sementara namun perancah dan *bekisting* memiliki peran yang cukup penting. Maka dari penelitian ini diharapkan dapat membantu mempermudah menghitung kebutuhan perancah bingkai/*frame scaffold* pada konstruksi gedung secara detail dan jelas.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang diawali dengan menentukan denah yang akan diambil sebagai contoh perhitungan kebutuhan perancah melalui pengamatan langsung di lapangan. Lokasi perencanaan penulis mengambil contoh perhitungan untuk lantai *basement 2* pada as T1.10-T1.D s/d T1.11-T1.C pada proyek pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square*. Analisis beban-beban yang bekerja melalui studi pustaka. Pengolahan data kekuatan dan kebutuhan perancah dengan beban-beban yang bekerja. Tahap akhir adalah hasil perhitungan dari pengolahan data.

Persyaratan Acuan Perancah

Menurut *Peraturan Menakertrans No 1 Per/Men/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan*, perancah/*scaffold* adalah bangunan sementara yang digunakan sebagai penyangga tenaga kerja, bahan-bahan serta alat-alat pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan termasuk pekerjaan pemeliharaan.

Alat perancah digunakan sebagai lantai kerja dan sebagai jalan lintas bagi pekerja dalam berbagai proyek konstruksi. Selain itu alat perancah juga digunakan sebagai sarana keselamatan pekerja saat mengerjakan pekerjaannya. Persyaratan perancah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Syarat Perancah

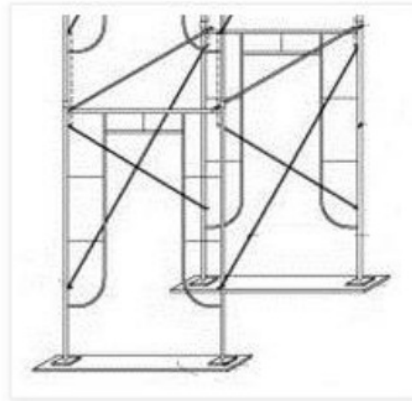
Berikut merupakan syarat-syarat perancah dalam konstruksi, (Sumargo dkk, 2006) perancah harus mempunyai kekuatan menahan semua beban yang berada di atasnya, beban hidup maupun beban mati. Perancah harus kaku agar cetakan tidak mudah goyang terutama akibat dari beban horizontal dan tidak melebihi batas izin deformasinya.

Perancah harus kokoh, memiliki kedudukan cetakan yang teliti dan sesuai dengan gambar perancaan agar menghasilkan bentuk penampang beton seperti yang diharapkan, tanpa mengalami perubahan bentuk. Perancah harus bersih, agar menjaga kualitas mutu beton baik yang akan masuk ke dalam adukan beton atau yang akan melekat pada permukaan beton.

Perancah yang memilih bahan yang baik akan menjaga kualitas beton saat dibongkar. Perancah yang memiliki umur yang panjang, dapat dipakai berkali-kali juga menjadi kelebihan dalam memilih jenis perancah. Perancah harus rapat, agar cairan semen dan agregat tidak keluar dari celah-celah sambungan. Perancah yang memiliki bahan yang mudah untuk di sekrup atau paku akan memudahkan proses pelaksanaan ketika memasang dan membongkar, sehingga jadwal proyek pembangunan berjalan sesuai rencana.

Jenis-Jenis Perancah

Perancah menurut *Heinz Frick dan Pujo. L. Setiawan* (2007), perancah adalah konstruksi dari batang bambu, kayu atau pipa baja yang didirikan ketika suatu gedung sedang dibangun untuk menjamin tempat kerja yang aman bagi tukang yang membangun gedung, memasang sesuatu, atau mengadakan pekerjaan pemeliharaan. Jenis-jenis perancah terdiri dari perancah *frame*, perancah pipa, perancah kayu, perancah dengan lantai kerja plat, perancah dengan siku penunjang, perancah bergerak (pipa penopang dipasang), perancah kuda-kuda, perancah gantung, perancah tupang sudut/*ontrigger cantilever* perancah persegi/*square scaffold*, perancah mekanik. Perancah memiliki banyak jenis, tetapi perancah yang dominan dipilih dalam bangunan konstruksi adalah perancah bingkai dan perancah pipa. Saat ini, di Indonesia masih banyak yang memilih perancah bingkai/*frame scaffold* sebagai salah satu bahan konstruksinya, (Khoizin KH, 2011).



Gambar 2 Perancah Bingkai/*Frame Scaffold*

Sumber: Khoizin KHz, 2011

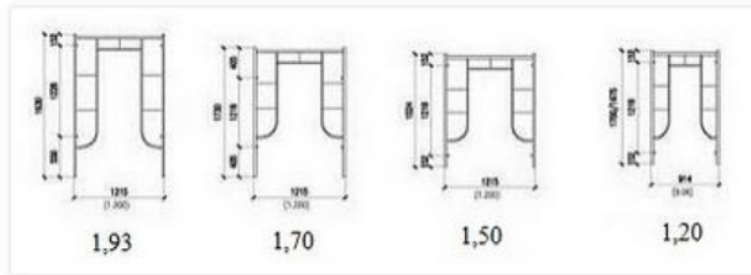
Material Perancah

Peralatan utama yang digunakan pada bangunan konstruksi acuan perancah dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Material Perancah

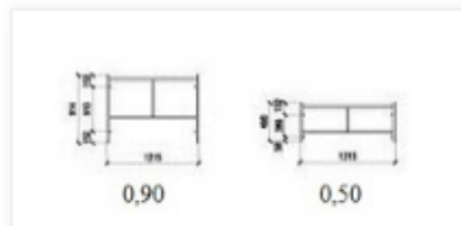
Main berfungsi sebagai rangka utama dari *scaffolding* berupa portal dengan dua kaki sebagai pembentuk dan penyangga utama dari bentuk konstruksi sebuah perancah. Pada proyek pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square* untuk *Middle Tower main frame* yang digunakan pada lantai *basement 2* dan *1* berukuran 500-1700 mm.



Gambar 4 Ukuran *Main Frame*

Sumber: Khoizin KHz, 2011

Ladder frame adalah pembatas untuk pekerja yang bekerja di atas perancah. Pada proyek pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square* untuk *Middle Tower* *ladder frame* yang digunakan berukuran 500 mm.



Gambar 5 Ukuran *Main Frame*

Sumber: Khoizin KHz, 2011

Cross adalah batang diagonal antar *frame*. *Base* adalah tumpuan *scaffold* sebagai penopang agar dapat berdiri. *Head* adalah bagian atas sebagai penyangga kayu. *Join Pin* penyambung antara *frame* satu dengan *frame* yang lain. Berada antara *frame* bawah dan atas.

Pembebanan

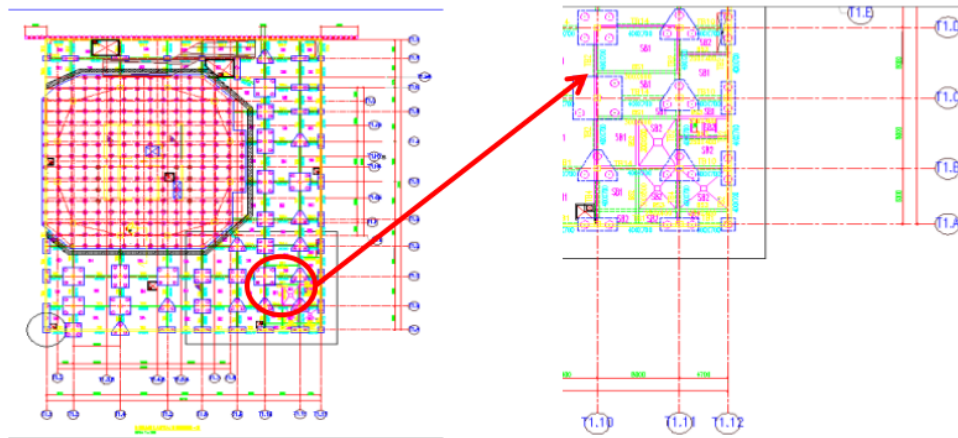
Pada pembebanan perancah dipertimbangkan bahwa *Dead Load* (DL) dan kapasitas pembebanan yang merupakan beban hidup/*Live Load* (LL) adalah beban vertikal (Modul Sertifikasi dan Lisensi Perancah, 2008). Beban mati (DL) yang ditanggung oleh perancah adalah beban konstruksi perancah dengan komponennya. Sedangkan beban hidup (LL) merupakan beban pekerja, peralatan dan material. Selain itu

faktor pembebanan untuk keamanan juga harus diperhitungkan dengan mengkombinasikan pembebanan.

Perancangan Kebutuhan Perancah Bingkai/*Frame Scaffold*

Perancah harus dibuat dari baja atau kayu yang bermutu baik dan tidak mudah lapuk. Pemakaian bambu pada proyek Pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square* tidak diperbolehkan dari pihak konsultannya, (WIRATMAN & ASSOCIATES, 2012).

Satu set perancah dapat menahan beban ± 5 ton atau 5000 kg, sedangkan *steel support* mampu menahan beban ± 2 ton atau 2000 kg dengan tinggi perlantai 2,3 m, (Modul Sertifikasi dan Lisensi Perancah, 2008). Lokasi perencanaan (contoh) yang akan di hitung oleh penulis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 6 Lokasi Perencanaan (Contoh) Perhitungan Kebutuhan Perancah Bingkai/*Frame Scaffold* Pada Proyek Pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square* untuk *Middle Tower*

HASIL DAN PEMBAHAN

Dalam perhitungan/*design* perancah penulis mengambil contoh perhitungan untuk lantai *basement* 2 pada as T1.10-T1.D s/d T1.11-T1.C pada proyek pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square*. Beban mati yang termasuk kedalam perhitungan pembebanan perancah adalah (Peraturan Pembebanan Indonesia, 1983).

4

Beban Mati/Dead Load (DL)

Beban mati adalah berat dari semua bagian suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian-penyelesaian, mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu.

Pelat Lantai

$$\begin{aligned} \text{Dead Load} &= \text{Luas Pelat} \times \text{Tebal Pelat} \times \text{Berat Jenis Beton Bertulang} \\ &= 64 \text{ m}^2 \times 0,25 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 38400 \text{ kg} \end{aligned}$$

Balok Ukuran 50/70

$$\begin{aligned} \text{Dead Load} &= \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times \text{Berat Jenis Kayu} \\ &= 0,05 \text{ m} \times 0,07 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 500 \text{ kg/m}^3 = 7 \text{ kg} \end{aligned}$$

Banyaknya balok yang direncanakan 20 buah, maka:

$$\text{DL} = 20 \times 7 \text{ kg} = 140 \text{ kg}$$

Balok Ukuran 60/120

$$\begin{aligned} \text{Dead Load} &= \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times \text{Berat Jenis Kayu} \\ &= 0,06 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 4,5 \text{ m} \times 500 \text{ kg/m}^3 = 16,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

Banyaknya balok yang direncanakan 20 buah, maka:

$$\text{DL} = 20 \times 16,2 \text{ kg} = 324 \text{ kg}$$

Balok Alumunium 50/50

$$\begin{aligned} \text{Dead Load} &= \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times \text{Berat Jenis Alumunium} \\ &= 0,05 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 2700 \text{ kg/m}^3 = 40,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Banyaknya balok yang direncanakan 6 buah, maka:

$$\text{DL} = 6 \times 40,5 \text{ kg} = 243 \text{ kg}$$

Papan Bekisting, Plywood

$$\begin{aligned} \text{Dead Load} &= \text{Lebar} \times \text{panjang} \times \text{Tebal} \times \text{Berat Jenis Kayu Jenis Polywood} \\ &= 2 \times 4 \times 0,012 \text{ m} \times 500 \text{ kg/m}^3 = 48 \text{ kg} \end{aligned}$$

Banyaknya balok yang direncanakan 8 buah, maka:

$$\text{DL} = 8 \times 48 \text{ kg} = 384 \text{ kg}$$

Total Beban Mati

$$\begin{aligned} \text{Dead Load} &= \text{DL pelat} + \text{DL balok ukuran 50/70} + \text{DL balok ukuran 60/120} + \\ &\text{DL Balok Alumunium 50/50} + \text{DL Papan bekisting, plywood} \\ &= 38400 \text{ kg} + 140 \text{ kg} + 324 \text{ kg} + 243 \text{ kg} + 384 \text{ kg} = 39491 \text{ kg} \end{aligned}$$

2

Beban Hidup/Live Load (LL)

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan ke dalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup

dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut.

Menurut tabel beban hidup pada lantai gedung sesuai dengan *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983* beban hidup yang direncanakan untuk lantai kerja pada proyek pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square* adalah:

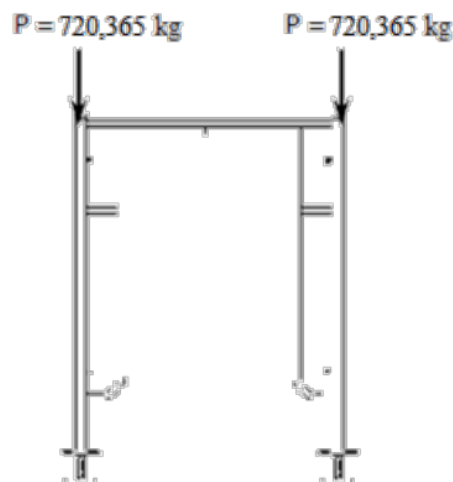
$$\text{Beban hidup (pekerja)} = 100 \text{ kg/m}^2 \times 64 \text{ m}^2 = 6400 \text{ kg}$$

Kombinasi Pembebanan

$$\begin{aligned} \text{Kombinasi pembebanan} &= 1,2 \times \text{DL} + 1,6 \times \text{LL} \\ &= 1,2 \times 39491 + 1,6 \times 6400 \\ &= 57629,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan beban struktur yang di topang pada setiap tiang *scaffold*:

$$P = 57629,2 / 80 = 720,365 \text{ kg}$$



Gambar 7 Beban Tiang Tiap *Scaffolding*

Kebutuhan Penggunaan Perancah Bingkai/*Frame Scaffold*

Untuk ukuran 8 m x 8 m dengan asumsi jarak antar *scaffold* adalah 100 cm dan 50 cm maka kebutuhan akan perancah adalah 40 Set *scaffolding*.

Tabel 1 Kebutuhan *Scaffolding* untuk luasan 8 m x 8 m

No	Uraian	Kuantitas
1	<i>Main frame</i> MF. 1700	40
2	<i>Main frame</i> MF 500	40
3	<i>Steel support</i>	4
4	<i>Jack Base</i>	80
5	<i>U-Head</i>	80
6	<i>Cross Brace</i> untuk MF. 1700	35
7	<i>Cross Brace</i> untuk MF. 500	35
8	<i>Joint pin</i>	80

Analisis Perhitungan

Beban maksimum yang dapat ditanggung *main frame* adalah 5000 kg, akibat kondisi lapangan yang sulit diprediksi maka nilai reduksi dari kekuatan *scaffolding* yang digunakan sebesar 0,6. Maka besar kekuatan tiap tiang *scaffolding* untuk menahan beban adalah 3000 kg.

$P = 0,6 \times 5000 \text{ kg} = 3000 \text{ kg} > 1440,73 \text{ kg}$aman

Maka dapat disimpulkan bahwa konstruksi perancah bingkai/*frmae scaffold* yang digunakan pada proyek Pembangunan Perkantoran *The Manhattan Square untuk Middle Tower*, kuat untuk dapat menahan beban di atasnya. Hal ini sejalan dengan penelitian (Doloksaribu, 2018). *Analisa Perhitungan Kekuatan Perancah Terhadap Waktu Siklus Pengecoran Lantai Untuk Memenuhi Keamanan Struktur* Bangunan. Dalam penelitian tersebut metode yang digunakan adalah *simplified method* berdasarkan ACI 347.2R-05 dimana keseluruhan pelat diasumsikan memiliki ketebalan yang sama dan perancah (*shores*) dan penyokong kembali (*reshores*) diasumsikan kaku tanpa ada beban lain yang terjadi selain beban vertikal.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa pada luasan bangunan ukuran 8 m x 8 m dengan asumsi jarak antar *scaffold* adalah 100 cm dan 50 cm maka kebutuhan akan perancah adalah 40 Set *scaffolding*. Total beban mati sebesar 39491 kg, sedangkan untuk total beban hidup sebesar 6400 kg. Kombinasi pembebanan yang didapat sebesar 57629,2 kg. titik (beban struktur) yang harus dipikul oleh tiap tiang *scaffolding* adalah sebesar 720,365 kg.

Beban maksimum yang dapat ditanggung *main frame* adalah 5000 kg, akibat kondisi lapangan yang sulit diprediksi maka nilai reduksi dari kekuatan *scaffolding* yang digunakan sebesar 0,6. Maka besar kekuatan tiap tiang *scaffolding* untuk menahan beban adalah 3000 kg. Maka perencanaan perhitungan kekuatan perancah memenuhi syarat dalam memikul beban di atasnya, yaitu $3000 \text{ kg} > 1440,73 \text{ kg}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. (1981). *Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
- Doloksaribu, Bangun. 2018. *Analisa Perhitungan Kekuatan Perancah Terhadap Waktu Siklus Pengecoran Lantai Untuk Memenuhi Keamanan Struktur Bangunan*. Skripsi: Universitas Medan Area
- Hands Out Perancah Waskita Karya. (2008). *Modul Sertifikasi dan Lisensi Perancah*. Jakarta: Prashetya Quality
- Heinz, Frick dan Pujo L. Setiawan. (2007). *Ilmu Konstruksi Bangunan 2. Edisi Kedua*. Yogyakarta: Kanisius
- Khoizin KH. (2011) *Perancah*. <http://khoizinhseua.blogspot.com/> (diakses 10/04/2019)
- Nata, Ario Raja dan Sumargo. 2006. *Keruntuhan Perancah Scaffolding Saat Pelaksanaan Pengecoran*. Bandung: Media Komunikasi Teknik Sipil. Volume 14, No. 1, Edisi Xxxiv.
- Peraturan Menakertrans No 1 Per/Men/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan*

KEKUATAN DAN KEBUTUHAN PERANCAH BINGKAI/FRAME SCAFFOLD PADA KONSTRUKSI GEDUNG

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

id.scribd.com

Internet Source

4%

2

repository.warmadewa.ac.id

Internet Source

3%

3

pt.scribd.com

Internet Source

2%

4

eprints.umm.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%