PERANCANGAN ULANG ALAT ANGKUT GUNA MENURUNKAN ONGKOS MATERIAL HANDLING

by Moch Safik

Submission date: 22-Jun-2022 10:00PM (UTC+0700)
Submission ID: 1861339673
File name: Teknik_Industri_1411800134_Moch_Safik.pdf (495.62K)
Word count: 2782
Character count: 16523

PERANCANGAN ULANG ALAT ANGKUT GUNA MENURUNKAN ONGKOS MATERIAL HANDLING

Moch Safik, Putu Eka Dewi Karunia Wati,S.T.,M.T.
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
safikmoch96@gmail.com

ABSTRAK

UD Aji Batara Perkasa Mandiri is a company that produces arm motors located on Jl. Ngingas Selatan No.14B Sidoarjo City. The material handling process from the assembly process to the finishing area covers a considerable distance of approximately 57 meters with a single transport capacity of 40 pcs and a weight of 100 kg. Transportation still uses manual tools using 2 operators where 1 operator is in charge of pulling the conveyance from the front and 1 operator to push from behind and hold the material from falling. In the material handling process carried out in the process of making arm motors, it requires labor costs and the costs of using transportation equipment which causes changes in the total operational costs incurred by the company as a whole, if the work or material handling activities are carried out ineffectively and efficiently it will cause an even greater costs to be incurred by the company. The research objective to be achieved is to redesign the means of transportation in order to reduce material handling costs. Anthropometric data retrieval of workers is used as a basis for redesigning the transportation equipment to fit the worker's body size. Then testing is carried out on the length of time of transportation, the frequency of material transfer. The results showed that the frequency of material transfers became less, namely 8 times from the previous 13 times of material transfers per day and the calculation results of material handling costs using transportation equipment before design was Rp. 149.709.5 while using transportation equipment after design was Rp. 105.785.7. From these results, the cost of material handling using transportation equipment after the design is cheaper and more arm capacity can be transported.

Key words: Anthropometry, transportation equipment (material handling), Material Handling costs

PENDAHULUAN

UD Aji Batara Perkasa Mandiri adalah perusahaan yang memproduksi arm motor yang berlokasi di Jl. Ngingas Selatan No.14B Kota Sidoarjo. UD Aji Batara Perkasa Mandiri dibentuk pada tahun 2005. UD Aji Batara Perkasa Mandiri dapat menghasilkan 2 ribu sampai 3 ribu arm setiap minggu. Adapun untuk konsumen dari perusahan tersebar dari wilayah Surabaya, Sidoarjo, Gresik, dan Mojokerto. UD Aji Batara Perkasa mandiri memiliki karyawan sebanyak 50 orang.

Dalam proses produksi fork (arm motor) melalui 4 proses produksi yaitu pemotongan, penggabungan (assembling), finishing dan packaging. Proses pertama yaitu proses pemotongan, dalam proses pemotongan, bahan baku dipotong sesuai dengan desain yang sudah ditentukan sebelumnya. Setelah proses pemotongan lalu melalui proses penggabungan (assembling). Pada proses assembling, bagian-bagian yang sudah dipotong akan digabung dengan menggunakan mesin las. Selanjutnya proses terakhir yaitu proses finishing dimana proses finishing ini menggunakan dua metode yaitu chrom dan coating. Pemilihan metode tersebut disesuaikan dengan permintaan konsumen.

Setelah barang selesai dilakukan proses assembling akan dilanjutkan proses finishing. Material yang sudah di assembling akan langsung menuju ke area finishing. Aktivitas pengangkutan fork (arm motor) dari area assembling ke area finishing bisa dilakukan

sebanyak 13 kali sehari dengan jarak kurang lebih 57 meter dan kapasitas sekali angkut 40 pcs fork (arm motor) dengan berat total yaitu 100 kg. Pengangkutan masih menggunakan alat yang manual menggunakan 2 orang operator yang mana 1 orang operator bertugas untuk menarik alat angkut dari depan dan 1 operator untuk mendorong dari belakang dan menahan agar material tidak jatuh. Kenyamanan dalam penggunaan alat angkut (material handling) dapat mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja. Sedangkan untuk penggunaan alat angkut yang digunakan sekarang masih belum memberikan kenyamanan dalam penggunaannya. Alat manual yang digunakan adalah sebagai berikut :

Dilihat pada gambar diatas beberapa kekurangan pada alat angkut tersebut antara lain:

Gambar 1. Proses Material Handling

Terlihat pada gambar nomor 1 proses material handling diperlukan 2 orang dikarenakan alat angkut yang digunakan sangat berat dan jarak yang ditempuh lumayan jauh. Satu pekerja bertugas menarik alat angkut dari depan dan satu pekerja lagi bertugas membantu mendorong dari belakang dan memastikan barang yang diangkut tidak terjatuh dikarenakan tidak adanya penutup pada alat angkut tersebut yang terlihat pada gambar nomor 3. Pada gambar nomor 1 jarak handle dengan penarik terlalu dekat sehingga pekerja harus berjalan mundur ke belakang, menarik benda dengan cara berjalan mundur ke belakang akan menambah beban menjadi lebih berat. Pada gambar nomor 2 terlihat alat angkut tersebut menggunakan full rangka dari plat besi sehingga alat angkut menjadi berat, diperlukan modifikasi dari material yang digunakan sehingga bisa mengurangi beban alat angkut tersebut. Ukuran roda yang digunakan pada alat angkut tersebut memiliki diameter terlalu kecil sehingga menambah beban saat pengoperasiannya, diperlukan modifikasi dengan menggunakan ukuran diameter yang lebih besar, sehingga beban angkut bisa berkurang.

Pada proses material handling yang dilakukan dalam proses pembuatan arm motor, diperlukan biaya pekerja dan biaya penggunaan alat angkut yang menyebabkan timbulnya perubahan jumlah biaya operasional yang dikeluarkan perusahaan secara keseluruhan, jika pekerjaan atau aktivitas material handling tersebut dilakukan tidak efektif dan efisien maka

akan menyebabkan semakin besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Sehingga pada proses material handling ini perlu dilakukan perencaan dan perbaikan agar dalam penanganan material dapat mengurangi unit ongkos produksi yang dikeluarkan perusahaan. Solusi yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk memperpendek waktu pada saat aktivitas material handling yaitu dengan cara melakukan perbaikan alat angkut yang digunakan.

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas maka pada penelitian ini akan melakukan perancangan ulang alat angkut yang digunakan untuk mengangkut material dari area assembling ke area finishing guna menurunkan ongkos material handling.

MATERI DAN METODE

Menurut (Tarwaka et al., 2004) tujuan dari penerapan ergonomi yaitu Meningkatkan kesejahteraan social dengan cara mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan social baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah produktif Pendekatan ergonomi memliki tujuan untuk melakukan perbaikan performa kerja manusia seperti meningkatkan kecepatan kerja, produktivitas kerja dan mengurangi kelelahan pekerja (Wati & Murnawan, 2022).

Material handling adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang penyimpanan material, perpindahan material, perlindungan dan pengendalian mulai dari raw material sampai finish good dengan segala bentuknya. Material handling juga dapat diartikan sebagai penanganan material dalam jumlah yang tepat dalam waktu yang baik pada tempat yang cocok, pada waktu yang tepat dalam posisi yang sesuai, dalam urutan yang sesuai dan biaya yang murah dengan menggunakan metode yang benar (Wignjosoebroto, 2009).

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah merancang ulang alat angkut guna menurunkan ongkos material handling. perancangan fasilitas pabrik menjadi daya dukung dalam aktivitas produksi yang dilakukan oleh perusahaan, sehingga diperlukannya perancangan fasilitas yang mampu memperbaiki kondisi pada perusahaan (Judha, 2016). Adapun untuk penelitian ini melakukan akan melakukan suatu analisa perbandingan antara penggunaan alat angkut sebelum perancangan dengan penggunaan alat angkut setelah perancangan, kriteria perbandingan antara lain, perbandingan antara biaya penggunaan, alat angkut sebelum perancangan dan setelah perancangan, perbandingan kapasitas alat angkut, perbandingan frekuensi pengangkutan. Perbandingan ongkos material handling.

Setelah data terkumpul, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data. Tahap pengolahan dan pengujian data dilakukan dengan melakukan uji keseragaman untuk mendukung perancangan alat angkut (material handling). Tahapan dalam melakukan uji keseragaman data dengan tahapan sebagai berikut (Suryaningrat et al., 2020) :

Tahapan pertama yaitu menghitung nilai rata-rata dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan sebelumnya, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} \quad (1)$$

Dimana :

$\bar{X}$: Rata-rata data hasil pengujian

x : Data hasil pengukuran

Tahapan kedua yaitu menentukan standart deviasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{N\Sigma(xi^2)-(\Sigma xi^2)^2}{N(N-1)}} \quad (2)$$

Dimana :

σ_x : Standart deviasi
N : Jumlah data
$N-1$: jumlah data – 1
$\bar{X}$: Rata-rata
$\Sigma(Xi)^2$: Perhitungan total dari penjumlahan hasil kuadrat dari data yang telah dikumpulkan
$(\Sigma xi^2)^2$: Perhitungan total dari penumlahan hasil kuadrat dari data yang telah dikumpulkan dikuadrat lagi

Langkah ketiga yaitu menentukan BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + k\sigma \quad (3)$$

$$BKB = \bar{X} - k\sigma \quad (4)$$

Dimana :
$\bar{X}$: Rata-rata hasil pengamatan
k : Koeifisen indeks tingkat kepercayaan
σ : standart deviasi dari populasi

Setelah proses pengololahan dan pengujian data telah selesai, maka dilanjutkan dengan melakukan analisa dengan melakukan perbandingan kondisi kerja menggunakan alat angkut yang lama dengan alat angkut yang baru dalam rangka untuk menyelesaikan masalah yang ada dan pencapaian tujuan tugas akhir ini. Adapun perbandingan yang dilakukan yaitu perbandingan analisa biaya dan analisa ongkos material handling.

Langkah pertama untuk menganalisa biaya alat angkut yaitu melakukan perhitungan depresiasi alat, dengan rumus (Pujawan, 2019) :

$$D_t = \frac{P-S}{n} \quad (6)$$

Di mana :
D_t : besarnya depresia pada tahun-t
P : ongkos pembuatan awal dari fasilitas kerja atau asset perusahaan yang dihitung
S : nilai sisa dari fasilitas kerja atau asset tersebut
N : umur pakai dari fasilitas kerja dalam tahun

langkah kedua yaitu menghitung biaya alat angkut per hari, dengan cara sebagai berikut:

$$Biaya\ alat\ angkut\ per\ hari = \frac{biaya\ depresiasi + biaya\ perawatan}{hari\ kerja\ per\ tahun} \quad (7)$$

Berikutnya melakukan perbandingan analisa ongkos material handling. Langkah pertama untuk menghitung ongkos material handling yaitu dengan cara menghitung frekuensi pemindahan material dengan rumus :

$$F = \frac{n\ mat}{c} \quad (8)$$

Dimana :
F : banyaknya perpindahan (frekuensi)
n mat : total material atau unit yang dipindahkan
c : kapasitas alat angkut

Sehingga total biaya/ongkos material handling dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$OMH = r\ x\ f\ x\ OMH/menit \quad (9)$$

Dimana :
OMH : ongkos material handling
OMH/m : ongkos material handling/menit (Rp/m)
r : waktu perpindahan

f : frekuensi perpindahan material

Lalu dilakukan perbandingan ongkos material handling menggunakan alat angkut sebelum perancangan dengan alat angkut setelah perancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data antropomteri pekerja terkumpul, tahap selanjutnya yang harus dilakukan yaitu uji keseragaman data. Uji keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah data yang telah terkumpul sudah seragam atau belum. Data yang diperoleh dari hasil uji keseragaman data antropometri dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1 Hasil uji keseragaman data

No	Antropometri	Rata-rata	Standart Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
1	Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus)	100,57	2,61	105,78	95,35	Data seragam
2	Lebar Bahu	42,22	1,41	45,04	39,39	Data seragam
3	Diameter genggam	4,57	0,73	6,02	3,11	Data seragam
4	tinggi genggaman tangan pada posisi relaks ke bawah	71,35	1,70	74,74	67,96	Data seragam
5	Tinggi pinggang	83,35	1,47	86,28	80,42	Data seragam

Tahap selanjutnya yaitu melakukan perancangan ulang alat angkut. Pada tahap ini merupakan sebuah gambaran mengenai alat angkut (material handling) yang akan dibuat.. Adapun ukuran antropometri yang dipakai antara lain:

Tinggi alat angkut, dimensi tinggi siku dalam posisi berdiri (siku tegak lurus) digunakan untuk menentukan tinggi alat angkut (material handling). Dimensi tinggi siku dalam posisi berdiri (siku tegak lurus) yang digunakan adalah persentile 50-th yaitu 100 cm. Hal ini dikarenakan agar pekerja yang memliki ukuran tubuh tidak tinggi bisa dengan nyaman menggunakan alat tersebut.

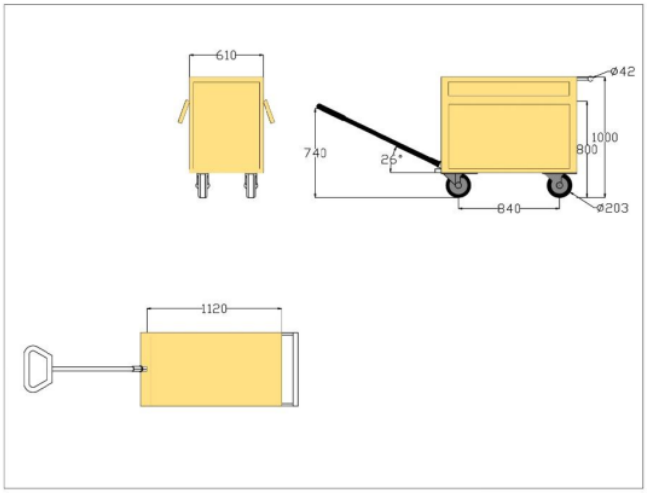
Lebar pegangan handle pendorong, dimensi lebar bahu digunakan untuk menentukan lebar dari pegangan handle pendorong. Dimensi lebar bahu yang digunakan adalah persentile 95-th yaitu 44,58cm. Namun, karena lebar benda yang diangkut mempunyai lebar yang lebih dari ukuran antropometri pekerja, maka lebar dari alat angkut tersebut disesuaikan dengan lebar barang yang diangkut yaitu dengan menggunakan lebar 61cm.

Diameter genggam handle, dimensi diameter genggam digunakan untuk menentukan diameter handle penarik dan pendorong. Dimensi diameter genggam yang digunakan adalah persentile 50-th yaitu 4,57cm. Penggunaan persentile 50-th digunakan supaya pekerja yang memiliki diameter genggam kecil dan besar dapat menggunakan alat tersebut dengan nyaman. Untuk diameter genggam karena tidak ada ukuran pipa besi dengan diameter 4,57cm maka digunakan diameter 1 ¼" atau 4,2cm.

Tinggi handle penarik, dimensi tinggi genggaman tangan pada posisi relaks ke bawah digunakan untuk menentukan dimensi dari tinggi handle penarik. Dimensi tinggi genggaman tangan pada posisi relaks ke bawah yang digunakan adalah persentile 5-th yaitu 68,55cm dan persentile 95-th yaitu 74,14cm. Ini dimaksudkan agar ketinggian handle penarik bisa diatur ketinggiannya dengan ketinggian para pekerja. Sehingga pekerja dengan tubuh pendek dan tinggi bisa dengan mudah menggunakan alat angkut tersebut.

Untuk diameter genggam karena tidak ada ukuran pipa besi dengan diameter 4,57cm maka digunakan diameter 1 ¼" atau 4,2cm. Komponen handle penarik ini dibuat dengan menggunakan besi galvanis dengan tebal 1 mm.

Tinggi pinggang, dimensi tinggi pinggang digunakan untuk menentukan tinggi alat angkut posisi terbuka. Dimensi tinggi pinggang yang digunakan adalah persentile 5-th yaitu 80. Sehingga pekerja dengan tubuh pendek bisa dengan mudah menggunakan alat angkut tersebut. Dari penentuan dimensi diatas maka, selanjutnya dilakukan perancangan sesuai dengan ukuran persentil yang ditentukan, berikut gambar rancangan alat angkut (material handling) yang sudah sesuai dengan penentuan ukuran persentil :



Gambar 2. Gambar desain alat angkut (material handling)

Adapun perbedaan dimensi antara alat angkut sebelum perancangan dan setelah perancangan bisa dilihat di tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 Perbedaan ukuran alat angkut sebelum perancangan dan alat angkut setelah perancangan

No	Komponen	Spesifikasi	
		Lama	Baru
1	Tinggi alat angkut (cm)	66	100
2	Panjang alat angkut (cm)	105	112
3	Lebar alat angkut (cm)	71	61
4	Diameter handle (cm)	4	4,2
5	Tinggi handle penarik (cm)	81	68,55 s/d 74,14
6	Handle pendorong (cm)	66	100
7	Diameter roda (inchi)	4	8
8	Kapasitas (unit)	40	70

Ongkos material handling adalah salah satu biaya produksi yang diperuntukkan dalam hal pengelolaan material, adapun untuk pengelolaan material antara lain, aktivitas penyimpanan, perpindahan material dengan orang,alat ataupun mesin. Tujuan dari pengelolaan material antara lain yaitu untuk memangkas biaya operasional/biaya produksi

pada perusahaan. Hasil perhitungannya ongkos material handling sebelum dan setelah perancangan dapat dilihat pada tabel 3 dan 4 di bawah ini :

Tabel 3. Perhitunagn OMH sebelum perancangan

Dari	Ke	Waktu (menit)	Jarak (meter)	Total frekuensi perpindahan/ hari	Biaya (Rp/menit)	OMH (Rp)
Perakitan	Penghalusan	7,46	114	13	648,43	62884,74
Penghalusan	Proses chrome	4,5	24	13	648,43	37933,16
Proses chrome	Penyimpanan	5,8	38	13	648,43	48891,62
Total Keseluruhan				39		149709,5

Tabel 4. Perhitungan OMH setelah perancangan

Dari	Ke	Waktu (menit)	Jarak (meter)	Total frekuensi perpindahan/ hari	Biaya (Rp/menit)	OMH (Rp)
Perakitan	Penghalusan	8.86	114	8	651.39	46170.52
Penghalusan	Proses chrome	5.1	24	8	651.39	26576.71
Proses chrome	Penyimpanan	6.34	38	8	651.39	33038.5
Total Keseluruhan				24		105785.7

Berdasarkan perhitungan perhitungan diatas, total ongkos material handling menggunakan alat angkut setelah perancangan yaitu Rp 105.785,7 lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan alat angkut sebelum perancangan yaitu Rp 149.709,5 per hari. Maka dapat dinyatakan alat angkut setelah perancangan dapat menurunkan ongkos material handling yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

Sedangkan perbandingan ongkos material handling per unit sebelum perancangan dan setelah perancangan akan ditunjukkan pada tabel 5 di bawah ini :

Tabel 5 Perbandingan OMH per unit sebelum perancangan dan setelah perancangan

	Hasil produksi per hari (unit)	Frekuensi perpindahan	OMH (Rp)	OMH per unit (Rp)	Total waktu (menit)	Total jarak (meter)
Sebelum Perancangan	500	13	149709,5	299,41	230,88	2288
Setelah Perancangan	500	8	105785.7	211,57	162,4	1408

Berdasarkan tabel di atas, ongkos material handling per unit menggunakan alat angkut setelah perancangan yaitu Rp 211,57 per unit, lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan alat angkut sebelum perancangan yaitu Rp 299,41 per unit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa diatas, maka kesimpulan yang dapat ditarik antara lain, berdasarkan hasil perhitungan antropometri para pekerja diperoleh dimensi alat angkut yaitu tinggi alat angkut 100cm, lebar alat angkut 61cm, diameter handle 4,2cm dan tinggi penarik bisa atur di antara 68 sampai 74cm dan tinggi alat angkut posisi terbuka yaitu 80cm.

Kapasitas alat angkut sebelum perancangan yaitu 40 unit sekali angkut, sedangkan menggunakan alat angkut setelah perancangan yaitu 70 unit sekali angkut, sehingga frekuensi permindahan material menjadi lebih sedikit yaitu sebanyak 8 kali dari sebelumnya 13 kali permindahan material. Total waktu perpindahan material juga semakin cepat yang di awal menggunakan alat angkut sebelum perancangan yaitu 230,88 menit sedangkan jika menggunakan alat angkut setelah perancangan menjadi 162,4 menit

Hasil perhitungan ongkos material handling menggunakan alat angkut sebelum perancangan sebesar Rp 149.709,5 sedangkan menggunakan alat angkut setelah perancangan sebesar Rp 105.785,7. Dari hasil tersebut ongkos material handling menggunakan alat angkut setelah perancangan lebih murah dan dapat lebih banyak kapasitas arm yang dapat diangkut.

DAFTAR PUSTAKA

Judha, O. C. (2016). *Analisi perancangan sistem material handling dengan mempertimbangkan risiko bahaya pada PG Rejo Agung Baru*.

Bujawan, I. nyoman. (2019). *Ekonomi teknik*. Lautan Pustaka.

Suryaningrat, I. B., Atikah, R., & Kuswardhani, N. (2020). REDESAIN ALAT ANGKUT (MATERIAL HANDLING) THIN BROWN CREPE (TBC) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA (Studi Kasus pada Pengolahan Karet di PTPN XII Sumber Tengah, Jember). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, *8*(2), 195–208. https://doi.org/10.29303/jrpb.v8i2.189

Tarwaka, Bakri, S. H. ., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Productivitas*. UNIBA.

Wati, P. E. D. K., & Murnawan, H. (2022). *Perancangan alat pembuat mata pisau mesin pemotong singkong dengan mempertimbangkan aspek ergonomi*.

Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata letak pabrik dan pemindahan bahan*. Guna Widya.

PERANCANGAN ULANG ALAT ANGKUT GUNA MENURUNKAN ONGKOS MATERIAL HANDLING

ORIGINALITY REPORT

15%	15%	6%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	2%
2	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	2%
3	text-id.123dok.com Internet Source	1%
4	docplayer.info Internet Source	1%
5	docobook.com Internet Source	1%
6	jrpb.unram.ac.id Internet Source	1%
7	core.ac.uk Internet Source	1%
8	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
9	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%

10	www.slideshare.net Internet Source	1 %
11	adoc.pub Internet Source	1 %
12	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
13	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	<1 %
14	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1 %
15	proceeding.unpkediri.ac.id Internet Source	<1 %
16	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
17	senti.ft.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Dian Nuswantoro Student Paper	<1 %
19	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
20	www.coursehero.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		