

NIK
ANGAN

EVALUASI KINERJA
JIG TERHADAP PERFORMA
PROMOSI & RETENSI



OLEH
JULIO LIMBOTOLO
0511002024

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER
2024

12.13
4
2
017.



SKRIPSI

**EVALUASI FREKUENSI DAN PANJANG STROKE PADA
JIG TERHADAP KADAR KONSENTRAT DI KAPAL ISAP
PRODUKSI TIMAH 11 PT.TIMAH (PERSERO) TBK**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



**OLEH
JULIO SIMBOLON
03121002025**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI FREKUENSI DAN PANJANG STROKE PADA JIG TERHADAP KADAR KONSENTRAT DI KAPAL ISAP PRODUKSI TIMAH 11 PT. TIMAH (PERSERO) TBK

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

JULIO SIMBOLON
03121002025

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh:

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Svamsul Komar
NIP. 195212101983031003

Pembimbing II

Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
NIP. 194812071978062001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

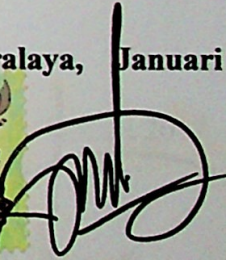
Nama : Julio Simbolon
NIM : 03121002025
Judul : EVALUASI FREKUENSI DAN PANJANG STROKE PADA
JIG TERHADAP KADAR KONSENTRAT DI KAPAL ISAP
PRODUKSI TIMAH 11 PT. TIMAH (PERSERO) TBK

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Januari 2017




Julio Simbolon
NIM.03121002025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Julio Simbolon
NIM : 03121002025
Judul : Evaluasi Frekuensi dan Panjang Stroke pada Jig terhadap Kadar Konsentrat di Kapal Isap Produksi Timah 11 PT. Timah (Persero) Tbk.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri di dampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Januari 2017



Julio Simbolon
NIM. 03121002025

RIWAYAT PENULIS



Julio Simbolon. Anak laki-laki yang lahir pada tanggal 2 Juli 1994 di Pematangsiantar, Sumatera Utara. Anak ketiga dari empat bersaudara yang lahir dari pasangan Edison Simbolon dan Linda Lumban Toruan ini mengawali pendidikan tingkat dasar di SD RK Cinta Rakyat 2 Pematangsiantar pada tahun 2000. Pada Tahun 2006 melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 3 Pematangsiantar, lalu melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Negeri 3 Pematangsiantar pada tahun 2009 hingga tahun 2012 dan berhasil lulus pada Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) jalur tertulis di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di Sumatera Selatan.

Selama menjadi Mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis pernah aktif di 3 organisasi internal maupun eksternal kampus, diantaranya adalah PDO Sion, Permata FT UNSRI dan PO Teknik.. Selain hal-hal tersebut, penulis aktif mengikuti seminar yang diadakan secara internal maupun eksternal kampus.

HALAMAN PERSEMBAHAN

"For this reason I tell you, whatever you pray and ask for, believe that you have received it, and it will be yours." (Mar 11:24)

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat-Nya, sehingga skripsi ini bias terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Keluarga kecil saya, Bapak Edison Simbolon dan Ibu Linda Lumban Toruan, Edolin Simbolon, Citra Simbolon, Nancy Simbolon.

Terimakasih Kepada:

Dr. Ir. H. Syamsul Komar dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si yang telah membimbing saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Pomparan Op. Edrigo Simbolon yang telah mendukung saya selama masa studi di Universitas Sriwijaya.

Pimpinan dan seluruh staff PT Timah (Persero) Tbk yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan tugas akhir, memberikan pengalaman yang tak terlupakan.

Teman-teman seperjuanganku Bituminus 2012, Red Miners 2012, Agung 2012, dan PDO Sion, terimakasih atas dukungan, kekompakan, bantuan dan persahabatan kalian selama masa perkuliahan dan ini akan menjadi memori yang indah dalam hidupku.

Teman sekamar, Willtri Sitanggang, Jani Sitindaon dan Dedi Sihotang; Bedeng Win, terimakasih atas kebersamaan yang kita ukir bersama.

Partner spesial, Ratu Simatupang, terimakasih atas motivasi, semangat, serta doa yang tak hentinya kau berikan.

RINGKASAN

EVALUASI FREKUENSI DAN PANJANG *STROKE* PADA JIG TERHADAP KADAR KONSENTRAT DI KAPAL ISAP PRODUKSI TIMAH 11 PT.TIMAH (PERSERO) TBK

Karya tulis Ilmiah berupa skripsi, Oktober 2016

Julio Simbolon, Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Syamsul Komar dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

Pulse Rate and Stroke Length Evaluation in Jig Concentrator for Concentrate Grade at Tin Cutter Suction Dredges 11 PT. Timah (Persero) Tbk

xvi + 45 halaman, 15 tabel, 2 bagan, 6 lampiran

RINGKASAN

PT. Timah merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak dibidang pertambangan timah terbesar di Indonesia. Salah satu alat pemisahan mineral yang digunakan di Kapal Isap Produksi Timah 11 adalah *jig concentrator* tipe *Pan American*. Kesuksesan pemisahan mineral timah bergantung pada beberapa variabel, antara lain panjang dan frekuensi *stroke*, kecepatan aliran horizontal, ketebalan ukuran *bed* dan ukuran *bed*, volume air tambahan, ukuran lubang spigot, serta *jig screen*. Ketidaksihesuaian pengaturan panjang dan frekuensi *stroke* dengan Standar Operasional Prosedur mengakibatkan turunnya perolehan kadar dan *recovery* mineral timah. Pada bulan Juli 2016, *recovery* total yang diperoleh sebanyak 93,19 % dari target minimal 95 %. Berdasarkan percobaan, didapatkan bahwa nilai frekuensi optimal di lapangan untuk *jig* primer yaitu kompartemen AB sebesar 88 dan 71 rpm, dan CD sebesar 98 dan 107 rpm dengan kadar konsentrat 0,26%. Sedangkan untuk *jig clean up*, kompartemen AB sebesar 148 rpm, dan CD sebesar 164 rpm dengan kadar konsentrat 15,23%. Nilai panjang *stroke* optimal di lapangan untuk *jig* primer yaitu A sebesar 37 dan 35 mm, B sebesar 30 dan 32 mm, C sebesar 25 dan 26 mm, serta D sebesar 20 dan 22 mm dengan kadar konsentrat 0,26%. Sedangkan untuk *jig clean up*, kompartemen A sebesar 13 mm, B sebesar 11 mm, C sebesar 9 mm, dan D sebesar 7 mm dengan kadar konsentrat 15,23%.

Kata kunci: *jig concentrator*, panjang *stroke*, frekuensi *stroke*.

SUMMARY

PULSE RATE AND STROKE LENGTH EVALUATION IN JIG CONCENTRATOR FOR CONCENTRATE GRADE AT TIN CUTTER SUCTION DREDGES 11 PT. TIMAH (PERSERO) TBK.

Scientific Paper in the form of skripsi, October 2016

Julio Simbolon, Supervised by Dr. Ir. H. Syamsul Komar and Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

Evaluasi Frekuensi Dan Panjang *Stroke* pada Jig terhadap Kadar Konsentrat di Kapal Isap Produksi Timah 11 PT.Timah (Persero) Tbk.

xvi + 45 pages, 15 tables, 2 flowchart, 6 attachment

SUMMARY

PT. Timah is the largest tin mining company. One of the tools used in the mineral separation cutter suction dredges is Jig Concentrator – type Pan American. The success of the tin separation will depend on several variables, including stroke length and pulse rate, overflow water, thickness and size of the bed, hutch water, the size of spigot, and jig screen. The incompatibility stroke length and pulse rate with the Standard Operating Procedure resulting the decrease of mineral grade and recovery of tin. In July 2016, the recovery was 93,19 % from the minimum target of 95 %. Based on the experiment, it was found that the optimal frequency value in the field for the primary jig that compartment AB at 88 and 71 rpm, and a CD of 98 and 107 rpm with a concentrate grade of 0.26%. As for the clean-up jig, the compartment AB amounted to 148 rpm, and a CD of 164 rpm with a concentrate grade 15.23%. Optimal stroke length value in the field for the primary jig A at 37 and 35 mm, and at 30 and 32 mm, C by 25 and 26 mm, and D by 20 and 22 mm with a concentrate grade of 0.26%. As for the jig clean up, compartment A by 13 mm by 11 mm B, C by 9 mm, and D by 7 mm with a concentrate grade 15.23%.

Keyword: jig concentrator, stroke length, frequency.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa , yang telah memberikan berkat-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir yang berjudul "Evaluasi Frekuensi dan Panjang *Stroke* pada *Jig* terhadap kadar konsentrat di Kapal Isap Produksi Timah 11 PT Timah (Persero) Tbk.", yang dilaksanakan dari tanggal 18 Juli 2016 sampai dengan tanggal 9 September 2016. Penelitian ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Pertambangan di Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Dr. Ir. H. Syamsul Komar selaku Dosen Pembimbing I serta Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si yang telah membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Selanjutnya ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Dr.Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T dan Bochori ST., MT., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Agung, S.T selaku pembimbing lapangan di PT. Timah (Persero) Tbk Unit Penambangan Laut Bangka.
5. Seluruh staff dan karyawan PT Timah (Persero) Tbk Unit Penambangan Laut Bangka.

Masih banyak terdapat kekurangan di dalam penelitian ini, oleh karena itu, adanya kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dalam bidang ilmu pertambangan dan bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Januari 2017

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
Ringkasan	viii
Summary	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sifat Fisik Mineral	4
2.2. <i>Gravity Concentration</i>	7
2.3. Proses Pemisahan Mineral pada Jig	13
2.4. Jig Tipe <i>Pan American</i>	19
2.4.1. Bagian-bagian Penting pada <i>Jig Pan American</i>	20
2.4.2. Faktor-faktor Kinerja <i>Jig Pan American</i>	22
2.5. Penentuan Nilai Variabel Panjang dan Jumlah Pukulan pada Jig	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	29
3.1. Waktu Penelitian	29
3.2. Tempat Penelitian	29
3.3. Proses Penambangan	30
3.4. Metode Penelitian	31
3.4.1. Studi Literatur	31
3.4.2. Peninjauan Lapangan	31
3.4.3. Pengambilan Data	31
3.4.4. Pengolahan Data	32
3.3.5. Penarikan Kesimpulan dan Saran	32
3.3.6. Bagan Alir Metode Penelitian	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hubungan Frekuensi Stroke terhadap Kadar Timah	35
4.2. Hubungan Panjang Stroke terhadap Recovery Timah	38
4.3. Hubungan Kadar Konsentrat dengan Recovery	41
4.4. Nilai Ideal Variabel Frekuensi dan Panjang Pukulan Jig Primer dan Sekunder Teoritis	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Batas Ukuran Partikel untuk Proses Konsentrasi (Kelly dan Spottswood 1982).....	9
2.2. <i>Shaking Table</i> (Nessbitt,2001)	10
2.3. <i>Humprey Spiral</i> (Nessbitt,2001)	12
2.4. <i>Jig</i> (Nessbitt,2001)	13
2.5. <i>Differential Acceleration</i> (Nessbitt, 2001).....	15
2.6. <i>Hindered Settling</i> (Nesbitt,2001).....	16
2.7. Proses Klasifikasi pada (a) Free Settling (b) Hindered Settling	16
2.8. <i>Consolidation Trickling</i> (Nessbitt, 2001).....	17
2.9. <i>Ideal Jigging Process</i> (Nesbitt, 2001)	18
2.10. Siklus Penggerak pada Jig (Nesbitt, 2001)	18
2.11. Sketsa Penampang Bagian dalam <i>Jig Type Pan –American</i> (PT. Timah (Persero) Tbk)	19
2.12. Arah Gerak <i>Fluidization</i> terhadap <i>Terminal Velocity</i> Mineral Pada (a) Kondisi Pulsion, (b) Kondisi Suction.....	26
2.13. Gaya-Gaya yang berpengaruh pada Gerak Jatuh Partikel di Fluida	27
3.1. Lokasi Dermaga Sungai Liat (Google Map, 2016).....	30
3.2. Bagan Alir Proses Pencucian Bijih Timah pada KIP Timah 11	33
3.3. Bagan Alir Penelitian	34
4.1. Grafik Percobaan Nilai Variabel Frekuensi Pada <i>Jig Primer</i>	36
4.2. Grafik Hubungan Frekuensi dengan Kadar Konsentrat pada <i>Jig clean up</i>	37
4.3. Hubungan Kadar Konsentrat dengan <i>Recovery</i> pada <i>Jig Primer</i>	41
4.4. Hubungan Kadar Konsentrat sengan <i>Recovery</i> pada <i>Jig clean up</i>	41
3.a. Sketsa <i>Pan American Jig</i> (tampak samping)	50
3.b. Sketsa <i>Pan American Jig</i> (tampak depan)	51
6.a. Laporan Hasil Sampling KIP 11 PT Timah (Persero) Tbk	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Skala Kekerasan Mohs.....	5
2.2. Nilai Kriteria Konsentrasi Cassiterite dengan Mineral Ikutan.....	8
3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	29
4.1. Hasil Percobaan Nilai Variabel Frekuensi pada <i>Jig Primer</i>	35
4.2. Hasil Percobaan Nilai Variabel Frekuensi pada <i>Jig Clean Up</i>	37
4.3. Hasil Percobaan Nilai Variabel Panjang <i>Stroke</i> pada <i>Jig Primer</i>	39
4.4. Hasil Percobaan Nilai Variabel Panjang <i>Stroke</i> pada <i>Jig Clean Up</i>	40
4.5. Nilai Kecepatan Pengendapan Mineral	42
4.6. Panjang dan Frekuensi Stroke <i>Jig Primer</i>	42
4.7. Panjang dan Frekuensi Stroke <i>Jig Clean Up</i>	43
1.a. Karakteristik Sifat Fisik Mineral Ikutan Timah (MIT)	46
2.a. Konversi Ukuran Butir Standar <i>TYLER</i>	47
6.a. Standar Operasional Prosedur Kecepatan Aliran Horizontal	60
6.b. Standar Operasional Prosedur Bed KIP	61
6.c. Hubungan Diameter Lubang Spigot dengan Debit <i>Underwater</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Karakteristik Sifat Fisik Mineral Ikutan Timah (MIT).....	46
2. Konversi Ukuran Butir.....	47
3. Sketsa <i>Pan American Jig</i> pada KIP Timah 11.....	50
4. Perhitungan Kebutuhan <i>Underwater Jig</i> Primer dan <i>Jig Clean Up</i>	52
5. Perhitungan Nilai Panjang Pukulan dan Jumlah Pukulan secara Teori..	53
6. Nilai Variabel – Variabel <i>Jig</i>	60

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

PT. Timah (Persero) Tbk merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang pertambangan bijih timah. Timah merupakan salah satu komoditas mineral logam yang sangat vital dibutuhkan karena perdagangannya terbatas dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Secara umum, untuk menghasilkan konsentrat timah harus melalui tahapan *mineral dressing*, *smelting*, dan *refining*.

Salah satu peralatan yang digunakan pada tahap *mineral dressing* adalah *jig concentration*. Pada proses pemisahan dengan menggunakan alat *jig*, terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi efektifitas kerja *jig*, yaitu panjang dan frekuensi *stroke*, kecepatan aliran horizontal, ketebalan *bed* dan ukuran batu pada lapisan *bed* yang digunakan, volume air tambahan (*under water*), ukuran lubang *spigot*, *feeding* dan proses padatan, motor *jig*, *jig screen*, kecepatan aliran di dalam *jig tank* dan kemiringan *jig*. Parameter panjang dan frekuensi *stroke* dievaluasi karena parameter ini sangat besar pengaruhnya terhadap produktivitas *jig* jika diatur pada panjang dan frekuensi yang tepat. Selain itu, rendahnya perolehan konsentrat timah yang diperoleh semakin memperkuat perkiraan kurang optimalnya pengaturan panjang dan frekuensi *stroke*. Frekuensi *stroke* merupakan banyaknya dorongan per menit. Pengaturan panjang dan frekuensi *jig* dikatakan optimal jika *recovery* yang didapat banyak, dan mineral berharga yang ikut terbuang bersama tailing sedikit jumlahnya saat pengolahan dengan *jig separator*.

Pada Kapal Isap Produksi (KIP) 11 terdapat dua jenis *jig*, yaitu *jig primer* dan *jig clean up* (sekunder). Penelitian ini difokuskan pada *jig clean up* untuk mengetahui *recovery* akhir dari *jig*. *Jig primer* dan *clean up* terdiri dari empat kompartemen dimana pengaturan panjang *strokenya* mengikuti prinsip pencucian, yaitu $A > B > C > D$, sedangkan frekuensi *stroke* berbanding terbalik dengan panjang *stroke*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh frekuensi pukulan terhadap kadar konsentrat timah yang dihasilkan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk ?
2. Bagaimana pengaruh panjang pukulan terhadap % *Recovery* yang dihasilkan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk ?
3. Bagaimana hubungan kadar konsentrat terhadap % *recovery* yang dihasilkan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk ?
4. Bagaimana besar panjang dan frekuensi pukulan yang optimal agar kadar konsentrat dan *recovery* mengalami peningkatan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis pengaruh frekuensi pukulan terhadap kadar timah yang dihasilkan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk.
2. Menganalisis pengaruh panjang pukulan terhadap % *Recovery* yang dihasilkan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk.
3. Menganalisis hubungan kadar konsentrat terhadap % *recovery* yang dihasilkan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk.
4. Menganalisis besar panjang dan frekuensi pukulan yang optimal agar kadar konsentrat dan % *recovery* mengalami peningkatan di Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk.

1.4. Pembatasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada salah satu faktor yang mempengaruhi efektifitas *jig concentrator*, yaitu panjang *stroke* dan frekuensi *stroke jig clean up* sehingga didapat panjang dan frekuensi yang optimal agar kadar konsentrat dan *recovery* mengalami peningkatan. Penelitian ini juga hanya membahas tentang kajian teknis mengenai pengaturan *stroke* pada *jig clean up* Kapal Isap Produksi 11 PT Timah (Persero) Tbk.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan sumbangan pemikiran bagi PT. Timah (Persero) Tbk dalam pengaturan panjang dan frekuensi *stroke jig concentration* agar tercapai pengaturan yang optimal sehingga kadar konsentrat dan *recovery* mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. (2011). *Dasar-dasar Pencucian Kapal Isap Produksi*. Pangkalpinang: PT Timah (Persero) Tbk.
- Barry, A.W. (1992). *Mineral Processing Technology 6th Edition*, Canada : Butterworth Heineman.
- Falconer, A. (2003). *Gravity Separation :Old Technique / New Methods*. Physical Separation in Science and Engineering. Vol. 12, No. 1, pp. 31-48.
- Gupta, dan Yan. (2006). *Mineral Processing Design and Operation 1st Edition*, Western Australia : Elsevier Science
- Kelly, dan Spottiswood. (1982). *Introductory to Mining Processing*. Newyork: Jhon Willey and Son Inc.
- Kula, Misra. (2000). *Understanding Mineral Deposit*. London : Kluwer Academic Publishers.
- Mular, A.L., Halbe, D.N., Barrat, D.J. (2000). (Eds.), *Processing Plant Design, Practice, and Control Proceedings*. Society of Mining Engineers, Denver, Colorado, pp. 160-175.
- Nesbit, A.B. (2001). "*The processing of Beach Minerals by means of an InLine Pressure Jig*", Department of Chemical Engineering, Cape Peninsula University og Technology
- Pryor, E.J. (1965). *Mineral Processing*. 3rd Edition. Newyork: Elsevier.
- Taggart, A.F. (1944). *Handbook Of Mineral Dressing*. Jhon Willey and Son Inc, Newyork.