SKRIPSI

KARAKTERISTIK ALIRAN GAS-CAIR PADA PIPA *PLEXYGLASS* DIAMETER ¾ INCH DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN PIPA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik

RIDO MARDAN HADI
03111005090

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda : 004/TM/AK/2016
Diterima Tgl. : 18/7-2016
Paraf : Vaf

25 Jul 2016

SKRIPSI

Nama	**: RIDO MARDAN HADI**
NIM	**: 03111005090**
Jurusan	**: TEKNIK MESIN**
Judul Skripsi	**: KARAKTERISTIK ALIRAN GAS CAIR PADA PIPA *PLEXYGLASS* DIAMETER ¾ INCH DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN PIPA**
Diberikan Tanggal	**: 31 AGUSTUS 2015**
Selesai Tanggal	**: 25 MEI 2016**

Inderalaya, 25 Mei 2016

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Qomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 196902131995031001

Pembimbing,

Dr. Dewi Puspitasari, S.T, M.T
NIP. 197001151994122001

RINGKASAN

KARAKTERISTIK ALIRAN GAS-CAIR PADA PIPA *PLEXYGLASS* DIAMETER ¾ INCH DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN PIPA

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 25 Mei 2016

Rido Mardan Hadi ; Dibimbing Oleh Dr. Dewi Puspitasari,S.T, M.T

xviii + 63 halaman, 8 tabel, 78 gambar, 2 lampiran

Aliran multifase adalah aliran yang terdiri dari dari dua atau lebih fase zat, seperti aliran cair-padat, gas-padat atau cair-gas. Aliran multi fase mempunyai fenomena yang sangat komplek, hal ini disebabkan karena adanya interaksi antar fase, pergerakan masing-masing fase, ketidak seimbangan fase dan sebagainya. Untuk menentukan parameter gabungan digunakan suatu parameter penghubung yang disebut *hold-up*. Parameter aliran yang digunakan dalam perhitungan aliran multifase adalah kecepatan superfisial yang didefinisikan sebagai besarnya kecepatan suatu fasa untuk mengalir melewati keseluruhan penampang pipa. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisis karakteristik aliran udara-air dengan variasi sudut kemiringan pipa. Variasi sudut kemiringan pipa yang digunakan 10^0, 5^0, 0^0, -5^0, -10^0 dengan air dan udara sebagai fluida kerjanya. Digunakan 42 variasi kecepatan superfisial air dan udara ditiap sudut kemiringan pipa. Dari penelitian ini didapati bahwa pada orientasi pipa miring ke atas pola aliran yang sering muncul yaitu *plug bubble*. *Plug bubble* diperoleh pada variasi kecepatan superfisial 1,8 m/s – 3,65 m/s (air) dan 3,6 m/s – 6,71 m/s (udara). Pada orientasi pipa horizontal terdapat 2 pola aliran yang sering diperoleh yaitu *plug* dan *plug bubble*. *Plug* diperoleh pada variasi kecepatan superfisial 1,52 m/s – 3,1 m/s (air) dan 2,38 m/s – 5,25 m/s (udara). *Plug bubble* diperoleh pada variasi kecepatan superfisial 1,86 m/s – 3,18 m/s (air) dan 3,85 m/s – 7,44 m/s (udara). Pada orientasi pipa miring ke bawah pola aliran yang sering muncul yaitu *stratified with mixture interface* dengan variasi kecepatan superfisial 2,24 m/s – 3,65 m/s (air) dan 3,34 m/s – 5,83 m/s (udara).

Kata Kunci : pola aliran, peta pola aliran, *hold-up,* kecepatan superfisial

SUMMARY

CHARACTERISTIC OF LIQUID-GAS FLOW IN PLEXYGLASS PIPE DIAMETER ¾ INCH WITH VARIATION OF PIPE INCLINATION ANGELS

Scientific Paper in the Form of Skripsi, May 25, 2016

Rido Mardan Hadi ; Supervised by Dr. Dewi Puspitasari,S.T, M.T

xviii + 63 pages, 8 table, 78 picture, 2 attachment

Multiphase flow is the flow consist of two or more phase, such liquid-solid, gas-solid or liquid-gas flow. Multiphase flow has phenomena complex, this is because have phases interaction, movement of phases, unbalance of phases and others. For determine mixture parameter used a parameter called hold-up. Parameter flow used in multiphase flow calculation is superfisial velocity in definition as magnitude velocity a phase to flow through whole of pipe section. The purposes of present research is to know and analyze characteristics of the air-water mixture flow eith variation of pipe inclination angels. Variation of pipe inclination angels used 10^0,5^0,0^0,-5^0,-10^0 with water and air as working fluid. Used 42 variation of superfisial velocity water and air in every pipe inclination angels.From this research obtained that In upward inclined pipe orientation flow pattern often get is plug bubble. Plug bubble obtained in variation of superfisial velocity 1,8 m/s – 3,65 m/s (water) dan 3,6 m/s – 6,71 m/s (air).in horizontal pipe orientation has 2 flow pattern often get is plug and plug bubble. Plug obtained in variation of superfisial velocity 1,52 m/s – 3,1 m/s (water) dan 2,38 m/s – 5,25 m/s (air).Plug bubble obtained in variation of superfisial velocity 1,86 m/s – 3,18 m/s (water) dan 3,85 m/s – 7,44 m/s (air). In downward inclined pipe orientation flow pattern often get is stratified with mixture interface with variation of superfisial velocity 2,24 m/s – 3,65 m/s (water) dan 3,34 m/s – 5,83 m/s (air).

Keywords : flow pattern, flow pattern map, hold-up, superfisial velocity

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rido Mardan Hadi

NIM : 03111005090

Judul : Karakteristik Aliran Gas-Cair Pada Pipa *Plexyglass* Diameter ¾ Inch Dengan Variasi Sudut Kemiringan Pipa

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi 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.

Inderalaya, Mei 2016
Penulis

Rido Mardan Hadi
NIM 03111005090

HALAMAN PENGESAHAN

25 Jul 2016

KARAKTERISTIK ALIRAN GAS-CAIR PADA PIPA *PLEXYGLASS* DIAMETER ¾ INCH DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN PIPA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

RIDO MARDAN HADI
03111005090

Inderalaya, 25 Mei 2016
Diperiksa dan disetujui :
Pembimbing,

Dr. Dewi Puspitasari, S.T, M.T
NIP. 197001151994122001

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Qomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 196902131995031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Karakteristik Aliran Gas-Cair Pada Pipa *Plexyglass* Diameter 3/4 Inch dengan Variasi Sudut Kemiringan Pipa" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 25 Mei 2016

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

Ir. Hj. Marwani, MT (.....)

NIP. 19650322 199102 2 001

Anggota :

1. Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri (.....)

   NIP. 19580201 198403 1 002

2. Ir. Dyos Santoso, MT (.....)

   NIP. 19601223 199102 1 001

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Qomarul Hadi, S.T., M.T.

NIP. 19690213 199503 1 001

Pembimbing,

Dr. Dewi Puspitasari, ST, MT

NIP. 19700115 199412 2 001

25 Jul 2016

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di kota Palembang pada tanggal 6 Maret 1993 dari pasangan Bapak Suryadi Darwis dan Harneili. penulis memulai pendidikan di SD Negeri 1 Palembang dan pada tahun 2003 di ubah menjadi SD Negeri 195 Palembang. Setelah tamat dari SD Negeri 195 Palembang pada tahun 2005, penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 19 Palembang dan tamat pada tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dan tamat pada tahun 2011. Penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi S1 di jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya melalui jalur tertulis dan menjadi bagian dari anggota Himpunan Mahasiswa Mesin. Selama dalam masa pendidikan S1, penulis juga pernah melaksanakan kerja praktek di PT. Semen Baturaja (Persero) pada tahun 2014.

Tanpa dukungan orang tua, penulis tidak ada apa-apanya semua ini berkat dorongan dan semangat yang telah orang tua lakukan. Penulis merasa bersyukur kepada Allah SWT dan bangga kepada orang tua karena tanpa mereka penulis tidak akan mendapat gelar Sarjana seperti saat ini.

25 Jul 2016

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadirat Allah AWT karena telah memberikan rahmat, hidayah, taufik, serta nikmat-Nya kepada kita semua serta shalawat kepada Nabi besar junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan pencarahan pemikiran dan ajaran kebaikan kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sebagai Tugas Akhir (Skripsi) untuk syarat mengikuti Seminar dan Sidang Sarjana Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul "Karakteristik Aliran Gas-Cair Pada Pipa *Plexyglass* Diameter ¾ Inch Dengan Variasi Sudut Kemiringan Pipa".

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan penuh kepada anaknya, baik secara materil maupun doa dengan penuh rasa tulus.
2. Saudara-saudara penulis, uda iyan, abang inang, nani, kakak omi dan cetek yang selalu memberi dukungan, motivasi dan wejangan. Serta keluarga besar penulis.
3. Bapak Qomarul Hadi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Dewi Puspitasari, S.T, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan waktunya untuk membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Hj. Marwani, MT, dosen yang sering membantu dalam menyelesaikan tugas akhir, memberi motivasi dan bimbingan.
7. Bapak Aneka Firdaus, S.T, M.T selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan memberi saran tentang perkuliahan.
8. Seluruh Dosen beserta staff dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

9. Partner kerja penullis selama menyelesaikan skripsi, "Ichsan Ramdani", Terima kasih sudah saling mendukung dan pelindung selama ini.
10. Sahabat-sahabat penulis yang selalu memberi hiburan dan bantuan, (Rasyid pongah, iman sang guru, ucen, ican bibik, ibad, imam gelep, fikri tedok, abangz hafiz, arsya entok, anhar bogor, agi jambang, yossi, aak bagus, jaki ayeb, wirdi bondas, ujuk irfan, fariz solmed, uni ulfah, dyahyaah dll).
11. Kawan-kawan *soldier* 11 korwil layo, bukits dan ulu yang super kompak.
12. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat yang penulis banggakan.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis mengakui bahwa terdapat banyak kekurangan, baik dari segi ilmu maupun penulisan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan masukan demi kesempurnaan penelitian. Semoga penulisan skripsi ini bias bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri untuk kedepannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Inderalaya, Mei 2016

Penulis

25 Jul 2016

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

25 Jul 2016

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rido Mardan Hadi

NIM : 03111005090

Judul : Karakteristik Aliran Gas-Cair Pada Pipa *Plexyglass* Diameter ¾ Inch Dengan Variasi Sudut Kemiringan Pipa

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, Mei 2016
Penulis

Rido Mardan Hadi
NIM 03111005090

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini khusus penulis persembahkan kepada :

Bapak Suryadi Darwis & Ibu Harneili

sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih

untuk setiap doa, cinta, kasih sayang, semangat, dan semua pengorbanannya.

Motivator, pembangkit semangat, teladan serta pelindung kami bersaudara.

Saya bangga sudah diberikan kesempatan hidup di dunia bersama kalian dalam

satu ikatan keluarga.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	**i**
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA	**ii**
RINGKASAN	**iii**
SUMMARY	**iv**
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	**v**
HALAMAN PENGESAHAN	**vi**
HALAMAN PERSETUJUAN	**vii**
RIWAYAT PENULIS	**viii**
KATA PENGANTAR	**ix**
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	**xi**
HALAMAN PERSEMBAHAN	**xii**
DAFTAR ISI	**xiii**
DAFTAR GAMBAR	**xv**
DAFTAR TABEL	**xviii**
DAFTAR SIMBOL	**xix**
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Aliran Fluida Multifase Dalam Pipa	4
2.2. *Hold up*	7
2.3. Viskositas Campuran	8

2.4. Parameter Aliran 8
2.5. Bilangan Reynolds 9

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN
3.1. Metode Penelitian 11
3.2. Alat dan Bahan 11
3.2.1. Alat 11
3.2.2. Bahan 16
3.3. Peralatan Eksperimental 16
3.4. Diagram Alir Penelitian 17
3.5. Prosedur Pengambilan Data 18

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Data Hasil Perhitungan 20
4.2. Hasil 29
4.2.1. Sudut 10° (*Upward*) 29
4.2.2. Sudut 5° (*Upward*) 36
4.2.3. Sudut 0° (Horizontal) 43
4.2.4. Sudut -5° (*downward*) 49
4.2.5. Sudut -10° (*downward*) 56

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 63

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

2.1. *Flow Regime* 5

2.2. *Flow Regime Map* untuk aliran campuran udara-air pada pipa aliran horizontal 6

2.3. *Flow Regime Map* untuk aliran campuran udara-air pada pipa berdiameter 2,5 cm aliran horizontal 6

3.1. Pipa *Plexyglass* 11

3.2. *Flowmeter* air 12

3.3. Selang pengukuran 12

3.4. Keran untuk menentukan besarnya laju aliran 13

3.5. Tangki penampung fluida 13

3.6. *Manometer* 14

3.7. *Flowmeter* udara 14

3.8. Kompresor udara 15

3.9. Pompa 15

3.10. Kamera untuk visualisasi 16

3.11. Peralatan eksperimental 16

3.12. Diagram alir penelitian 17

4.1. Peta Pola Aliran Pada Sudut Kemiringan 10° 30

4.2. Peta Pola Aliran *Bubble* Pada Sudut Kemiringan 10° 30

4.3. *Bubble* Pada Sudut Kemiringan 10° 31

4.4. Peta Pola Aliran *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan 10° 31

4.5. *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan 10° 32

4.6. Peta Pola Aliran Plug Pada Sudut Kemiringan 10° 32

4.7. *Plug* Pada Sudut Kemiringan 10° 33

4.8. Peta Pola Aliran Transisi *Plug-Slug* Pada Sudut Kemiringan 10° 33

4.9. Transisi *Plug-Slug* Pada Sudut Kemiringan 10° 34

4.10. Peta Pola Aliran *Slug* Pada Sudut Kemiringan 10° 34

4.11. *Slug* Pada Sudut Kemiringan 10° 35

4.12. Peta Pola Aliran *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 10° 35
4.13. *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 10° 36
4.14. Peta Pola Aliran Pada Sudut Kemiringan 5° 36
4.15. Peta Pola Aliran *Bubble* Pada Sudut Kemiringan 5° 37
4.16. *Bubble* Pada Sudut Kemiringan 5° 37
4.17. Peta Pola Aliran *Plug* Pada Sudut Kemiringan 5° 38
4.18. *Plug* Pada Sudut Kemiringan 5° 38
4.19. Peta Pola Aliran Transisi *Plug-Slug* Pada Sudut Kemiringan 5° 39
4.20. Transisi *Plug-Slug* Pada Sudut Kemiringan 5° 39
4.21. Peta Pola Aliran *Slug* Pada Sudut Kemiringan 5° 40
4.22. *Slug* Pada Sudut Kemiringan 5° 40
4.23. Peta Pola Aliran *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 5° 41
4.24. *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 5° 41
4.25. Peta Pola Aliran *Slug Bubble* Sudut Kemiringan 5° 42
4.26. *Slug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 5° 42
4.27. Peta Pola Aliran Pada Sudut Kemiringan 0° 43
4.28. Peta Pola Aliran *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan 0° 43
4.29. *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan 0° 44
4.30. Peta Pola Aliran *Plug* Pada Sudut Kemiringan 0° 44
4.31. *Plug* Pada Sudut Kemiringan 0° 45
4.32. Peta Pola Aliran Transisi *Plug-Slug* Pada Sudut Kemiringan 0° 45
4.33. Transisi *Plug-Slug* Pada Sudut Kemiringan 0° 46
4.34. Peta Pola Aliran *Slug* Pada Sudut Kemiringan 0° 46
4.35. *Slug* Pada Sudut Kemiringan 0° 47
4.36. Peta Pola Aliran *Plug Bubble* Sudut Kemiringan 0° 47
4.37. *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 0° 48
4.38. Peta Pola Aliran *Slug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 0° 48
4.39. *Slug Bubble* Pada Sudut Kemiringan 0° 49
4.40. Peta Pola Aliran Pada Sudut Kemiringan -5° 49
4.41. Peta Pola Aliran *Stratified Wavy* Pada Sudut Kemiringan -5° 50
4.42. *Stratified Wavy* Pada Sudut Kemiringan -5° 50
4.43. Peta Pola Aliran *Plug* Pada Sudut Kemiringan -5° 51

4.44. *Plug* Pada Sudut Kemiringan -5° 51
4.45. Peta Pola Aliran *Bubble* Pada Sudut Kemiringan -5° 52
4.46. *Bubble* Pada Sudut Kemiringan -5° 52
4.47. Peta Pola Aliran *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan -5° 53
4.48. *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan -5° 53
4.49. Peta Pola Aliran *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan -5° 54
4.50. *Plug Bubble* Pada Sudut Kemiringan -5° 54
4.51. Peta Pola Aliran *Stratified With Mixture Interface* Pada Sudut Kemiringan -5° 55
4.52. *Stratified with mixture interface* Pada Sudut Kemiringan -5° 55
4.53. Peta Pola Aliran Pada Sudut Kemiringan -10° 56
4.54. Peta Pola Aliran *Bubble* Pada Sudut Kemiringan -10° 56
4.55. *Bubble* Pada Sudut Kemiringan -10° 57
4.56. Peta Pola Aliran *Stratified Wavy* Pada Sudut Kemiringan -10° 57
4.57. *Stratified Wavy* Pada Sudut Kemiringan -10° 58
4.58. Peta Pola Aliran *Plug* Pada Sudut Kemiringan -10° 58
4.59. *Plug* Pada Sudut Kemiringan -10° 59
4.60. Peta Pola Aliran *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan -10° 59
4.61. *Elongated Bubble* Pada Sudut Kemiringan -10^0 60
4.62. Peta Pola Aliran *Stratified With Mixture Interface* Pada Sudut Kemiringan -10° 60
4.63. *Stratified With Mixture Interface* Pada Sudut Kemiringan -10° 61

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. *Properties* Fluida Kerja	16
3.2. Data Pengujian	18
3.3. Matriks Test Penelitian Pada Variasi Sudut Kemiringan -10°, -5°, 0°, 5°, 10°	19
4.1. Data Hasil Perhitungan pada sudut 10°	20
4.2. Data Hasil Perhitungan pada sudut 5°	22
4.3. Data Hasil Perhitungan pada sudut 0°	23
4.4. Data Hasil Perhitungan pada sudut -5°	25
4.5. Data Hasil Perhitungan pada sudut -10°	26

DAFTAR SIMBOL

α_L	: *Hold Up* cairan
α_g	: *Hold Up* gas
V_L	: Volume pipa yang terisi cairan (m^3)
V_g	: Volume pipa yang terisi gas (m^3)
V_p	: Volume pipa yang terisi cairan-gas (m^3)
Q_L	: Laju aliran cairan (m^3/s)
Q_g	: Laju aliran gas (m^3/s)
J_L	: Kecepatan superfisial cairan (m/s)
J_g	: Kecepatan superfisial gas (m/s)
J_m	: Kecepatan superfisial gas-cairan (m/s)
ρ_m	: Massa jenis campuran (kg/m^3)
v_m	: Viskositas kinematik cair-gas (m^3/s)

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran multifase adalah aliran yang terdiri dari dari dua atau lebih fase zat, seperti aliran cair-padat, gas-padat atau cair-gas. Sebagai contoh dalam kehidupan sehari-hari serta dunia industri yaitu aliran pada proses destilasi, separator, cooling tower dan lain-lain.

Aliran multifase berbeda dengan aliran satu fase. Aliran satu fase hanya mencakup dalam satu fase, baik itu cairan, gas atau padat. Sedangkan aliran multi fase mempunyai fenomena yang sangat komplek, hal ini disebabkan karena adanya interaksi antar fase, pergerakan masing-masing fase, ketidak seimbangan fase dan sebagainya.

Karena faktor dilapangan maka instalasi perpipaan membutuhkan beberapa jenis sambungan sehingga fluida campuran dapat mengalir hingga mencapai tempat tujuan. Selain itu orientasi saluran juga merupakan bagian yang penting dalam menganalisa aliran multifase karena akan menghasilkan pola-pola aliran tertentu yang tentunya akan berpengaruh terhadap kelangsungan aliran.

Pola aliran multifase yang berubah-ubah dikarenakan adanya interaksi antar fase, letak dan posisi pipa sehingga mengakibatkan distribusi aliran yang fluktuatif. Karenanya dirasa penting untuk memahami pola aliran yang terjadi sepanjang aliran sehingga dapat mengetahui karakterisitk pola aliran yang dihasilkan.

(Biksono 2006) yang melakukan penelitian aliran udara-air didalam pipa spiral horizontal. Penelitian ini menunjukkan bahwa koefisien gesek pada aliran dua fase lebih besar dibandingkan data satu fase (air). (Adiwibowo 2010) menganalisis karakteristik *flow pattern* pada aliran dua fase gas-cairan melewati pipa vertikal. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa aliran dua fase gas cairan yang melewati pipa vertikal terjadi perubahan karakteristik *flow pattern* yang dipengaruhi oleh kecepatan superfisial cairan dan kualitas volumetrik gas. Pada setiap kecepatan superfisial cairan untuk kualitas volumetrik gas menengah (*medium*) terjadi *homogeneous bubbly flow* dan *dense bubbly flow* dan *dense bubbly*

flow untuk kisaran kualitas volumetrik gas yang tinggi. (Wiryanta 2015) menganalisis *void fraction* dan pemetaan pola aliran dua fase (Air-Udara) melewati elbow 75^0 dari pipa vertikal menuju pipa miring 15°. Berdasarkan hasil visualisasi, pola aliran yang terjadi pada pipa miring *outlet* dari elbow adalah *slug-bubbly flow* atau *plug-bubbly flow* dan menunjukkan bahwa fase gas akan mengalir pada bagian atas pipa miring pada jarak tertentu dari *outlet elbow*. (Korawan 2015) meneliti bahwa pola aliran yang teramati adalah *bubble flow, slug flow* dan *stratified flow*. Semakin besar nilai Uls mengakibatkan semakin panjang *bubble region* yang terjadi. Semakin besar nilai Uls mengakibatkan terjadinya pergeseran perubahan pola aliran, dimana pada Uls rendah terjadi perubahan *bubble flow* menjadi *stratified* dan pada Uls tinggi terjadi perubahan dari *bubble flow* menjadi *slug flow*.

Dengan melihat latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis tertarik untuk meneliti karakteristik aliran fluida gas-cair pada pipa plexiglass pada variasi sudut kemiringan pipa.

Dalam perancangan alat kali ini penulis mengambil skripsi dengan judul **"KARAKTERISTIK ALIRAN GAS-CAIR PADA PIPA *PLEXYGLASS* DIAMETER ¾ INCH DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN PIPA"**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana karakteristik aliran gas-cair yang terjadi akibat pengaruh variasi sudut kemiringan pipa.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini hanya dibatasi pada :

1. Fluida yang digunakan air dan udara.
2. Seksi uji yang digunakan *plexyglass*.
3. Temperatur fluida campuran dianggap konstan.
4. Pengambilan data hanya pada seksi uji.
5. Kecepatan fluida air dan udara diambil sebagai kecepatan rata-rata

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik aliran gas-cair pada variasi kecepatan aliran masing-masing fase ditiap sudut kemiringan pipa.
2. Membuat peta pola aliran pada pada variasi kecepatan aliran masing-masing fase ditiap sudut kemiringan pipa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan untuk pengembangan cabang ilmu mekanika fluida khususnya dibidang aliran *multifase* (Gas-Cair).

DAFTAR PUSTAKA

Agus Dwi Korawan, 2015, "Pola aliran dua fase (air-udara) pada pipa horozontal dengan variasi kecepatan superfisial air". Cepu : Jurnal Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe.

Boyun Guo, 2005, "*Offshore Pipelines*" University of Louisiana at Lafayette.

Damawidjaya Biksono, 2006, "Karakteristik dan Visualisasi Aliran Dua Fasa pada Pipa Spiral". Cimahi-Bandung : Jurnal Teknik Mesin Universitas Jenderal Achmad Yani (Unjani).

I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, 2015, "*Void fraction* dan pemetaan pola aliran dua fase (air-udara) melewati elbow 75^0 dari pipa vertikal menuju pipa miring 15^0". Bali : Jurnal Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Livia alves de oliveira et.al, 2010. "*Visualization of two-phase gas-liquid flow regimes in horizontal and slightly-inclined circular tubes*" Brazil : *13th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering.*

Mandhane, J. M., Gregory, G. A., and Aziz, K, 1974, "A *flow pattern map for gas-liquid flow in horizontal pipes*". *International Journal of Multiphase Flow, 1:537–553.*

Munson, B. R., Young, D. F., dan Okiishi, T. H., 2003, Mekanika Fluida (Terjemahan oleh Dr. Ir. Harinaldi dan Ir. Budiarso, M.Eng), Jilid 1,Edisi ke-4. Jakarta, Erlangga.

Priyo Heru Adiwibowo, 2010, "Karakteristik *flow pattern* pada aliran dua fase gas-cairan melewati pipa vertikal". Surabaya : Jurnal Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

Taitel, Y. and Dukler, A. E, 1976. "*A model for predicting flow regime transitions in horizontal and near horizontal gas-liquid flow*". *Flow Measurement and Instrumentation*, 22:47–55.