

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dari tahun ke tahun, pengguna sistem komunikasi nirkabel gelombang mikro semakin meningkat pesat. Perkembangan ini disertai oleh semakin meningkatnya permintaan agar kinerja devais atau sistem telekomunikasi nirkabel semakin baik. Beberapa permintaan tersebut di antaranya: daya tinggi, linearitas tinggi, dan efisiensi tinggi. Mendapatkan kinerja devais atau sistem yang memenuhi ketiga permintaan itu bukanlah pekerjaan yang mudah. Tetapi, di situlah justru tantangannya. Para ilmuwan dan insinyur dituntut untuk bekerja ekstra keras.

Sementara itu, devais yang memegang peranan penting dalam sistem komunikasi nirkabel, yaitu transistor atau penguat daya gelombang mikro, memiliki sifat linear dan nonlinear sekaligus. Sifat nonlinear penguat daya gelombang mikro mengakibatkan sinyal-sinyal keluarannya mengalami distorsi (IMD) dan menghasilkan respon *spurious*. Pada sistem komunikasi multikanal padat, CDMA misalnya, IMD atau *spurious* dapat berinterferensi dengan sinyal transmisi lain pada kanal lain yang berdekatan. Akibatnya, kanal-kanal komunikasi dapat menyalurkan bagian sinyal dari kanal lain sehingga terjadi keadaan tumpang tindih dan tidak teratur.

Oleh karena itu, pada penguat daya, sifat nonlinear merupakan sifat yang tidak dikehendaki kemunculannya. Dengan kata lain, diperlukan suatu kajian atau teknik tertentu agar sifat nonlinear ini bisa diredam. Hal ini menjadi penting, karena memang tidak pernah ada devais yang hanya memiliki sifat linear.

Salah satu metoda untuk menyelidiki perilaku nonlinear pada penguat daya adalah analisis IMD. Ini merupakan parameter penting yang menunjukkan kinerja perilaku nonlinear transistor. Analisis IMD relatif telah dipelajari dengan baik, baik secara teoretis maupun eksperimental, melalui eksitasi dua-nada (*two-tone*). Metoda ini digunakan untuk mendapatkan titik perpotongan orde-3 (IP3) yang menjadi *figure of merit* linearitas penguat daya. Analisis ini dilakukan baik pada transistor bipolar maupun transistor efek medan (FET), dan hasil yang baik diperoleh untuk masukan-masukan dengan amplitudo sama.

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa masalah yang hendak dicari jawabannya melalui penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

- (1) Model manakah yang paling cocok, di antara model yang sudah ada, untuk RF LDMOSFET yang digunakan?
- (2) Bagaimanakah karakteristik atau perilaku nonlinear penguat daya berbasis RF LDMOSFET?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian adalah memodelkan penguat daya RF LDMOSFET dan menyelidiki perilaku nonlinearnya menggunakan parameter model yang diperoleh.

1.4 Metode Penelitian

Penelitian akan dimulai dengan studi literatur tentang model-model nonlinear transistor efek medan (FET). Hasil pengukuran karakteristik I-V LDMOS dicocokkan dengan model yang ada dan diekstraksi parameter-nya. Parameter-parameter model ini kemudian dijadikan data masukan menyimulasikan karakteristik nonlinearnya. Ekstraksi parameter model dilakukan dengan bantuan perangkat lunak FET-FIT 2.0, sedangkan karakterisasi nonlinearnya menggunakan bantuan perangkat lunak SUPERDERRIV 4.0.

1.5 Struktur Laporan Penelitian

Pembahasan laporan penelitian ini dibagi menjadi lima bab. Bab I mendiskusikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian yang hendak dicapai, dan struktur laporan penelitian.

Bab II berisi tinjauan pustaka. Di sini dibahas berbagai latar belakang yang berkaitan dengan penelitian, di antaranya tentang LDMOSFET, model-model

nonlinear FET, penguat daya MW/RF, sistem linear dan nonlinear, metode analisis nonlinear, dan karakterisasi distorsi intermodulasi dua nada.

Bab III berisi hasil dan diskusi. Di sini ditampilkan hasil pengukuran karakteristik I-V transistor dan ekstraksi parameter berbasis model TOM, untuk selanjutnya dijadikan data masukan pada simulasi distorsi intermodulasi. Hasil ini kemudian dianalisis.

Laporan ini ditutup oleh Bab IV yang berisi simpulan berkaitan dengan hasil yang dicapai dan saran untuk pekerjaan lanjutan.